山西省平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西平定古州中盛煤业有限公司

编制单位：山西晋原智诚规划咨询有限公司

编制时间：二〇二二年九月

山西省平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项　目　单　位：山西平定古州中盛煤业有限公司

编　制　单　位：山西晋原智诚规划咨询有限公司

编　　写　　人：郭亮 王伟 刘佳钰

项 目 负 责 人：武晓钰

编制单位负责人：牛媛

编制时间：二零二二年九月

目录

附件：

1、方案编制委托书；

2、编制单位承诺书；

3、煤矿企业承诺书；

4、煤矿企业基金承诺书；

5、编制人员身份证复印件；

6、矿山环境现状调查表；

7、采矿许可证，营业执照；

8、山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告（供兼并重组用）及矿产资源储量备案证明。

9、山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告（供兼并重组用）评审意见书。

10、山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿 2013 年度矿山储量年报》及审查意见。

11、阳泉市煤炭工业局文件“关于对山西平定古州中盛煤业有限公司兼并重组整合初步设计的批复”（阳煤政发[2010]172 号）。

12、山西省环境保护厅“关于《山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万 t/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》的批复”（晋环函[2012]165 号）。

13、山西平定古州煤业有限公司文件“关于《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》的批复意见”（平古煤字[2022]40 号）。

14、阳泉市煤炭工业局文件“关于对山西平定古州中盛煤业有限公司瓦斯涌出量预测报告的批复”（阳煤政发[2010]162 号）。

15、山西平定古州煤业有限公司文件“关于《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯抽采工程初步设计变更》的批复意见”（平古煤字[2022]58 号）。

16、山西平定古州煤业有限公司文件“关于山西平定古州中盛煤业有限公司《煤矿防治水分区管理论证报告》的批复意见”（平古煤字[2022]25 号）。

17、山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用方案及评审意见书。

18、煤自燃倾向性和烟尘爆炸性

19、矿山救护协议及洗煤协议。

20、矸石利用协议。

21、相邻矿井安全互保协议

22、未动用储量证明

23、六部门核查文件

24、坐标转换成果表

25、地环批复

26、土地批复

27、购土协议

28、公众调查表

29、生态方案批复

30、取水许可

31、娘子关泉域水环境影响评价

29、基金三方协议及开户证明

附图目录

第一部分概述

第一章　方案编制概述

第一节　编制目的、范围及适用期

一、编制目的

该矿井为基建矿井，上期编制的矿山生态环境保护与治理恢复方案2013年-2015年现已过期，根据原国土资源部《国土资规〔2016〕21号“关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”》和《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查的通知》（晋自然资发〔2021〕1号），山西平定古州中盛煤业有限公司委托我公司编制《山西省山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》总则4.1条，本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、企业概况

山西平定古州中盛煤业有限公司位于阳泉市平定县县城南直距9.0km，张庄镇西城村北2km，行政区划属阳泉市平定县张庄镇。地理位置为东经****--****，北纬****-****。

中盛煤矿北距平定县城9.0km，207国道由井田东侧外约3km处通过，煤矿有简易公路与207国道相连，由207国道向北约10km可至平定县城，并与太旧高速公路和石太铁路线相接，煤矿之北约8km处有平定县东关铁路发煤站，经平定可达全国各地，交通条件方便。交通位置详见图1-1-1。

山西平定古州中盛煤业有限公司由2012年11月16日山西省国土资源厅为该矿换发的第C1400002009111220045370号采矿许可证，井田面积为7.122km^2，批准开采6-15号煤层，开采方式为地下开采，批采深度***—***m标高，生产规模为60万t/a，有效期限自2012年11月16日至2022年11月16日。井田呈不规则多边形，南北长4.827km，东西宽2.715km，井田范围由以下34个坐标

点依次连线圈定。井田范围拐点坐标见表 1-1-1。

表 1-1-1 井田边界范围拐点坐标一览表

点号	西安 80 坐标系（3°带）		2000 坐标系（3°带）	
	X	Y	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
10	***	***	***	***
11	***	***	***	***
12	***	***	***	***
13	***	***	***	***
14	***	***	***	***
15	***	***	***	***
16	***	***	***	***
17	***	***	***	***
18	***	***	***	***
19	***	***	***	***
20	***	***	***	***
21	***	***	***	***
22	***	***	***	***
23	***	***	***	***
24	***	***	***	***
25	***	***	***	***
26	***	***	***	***
27	***	***	***	***
28	***	***	***	***
29	***	***	***	***
30	***	***	***	***
31	***	***	***	***
32	***	***	***	***
33	***	***	***	***
34	***	***	***	***

现持有山西省市场监督管理局 2017 年 6 月 22 日颁发的统一社会信用代码为 91140000011069754XA 的《营业执照》，营业期限为长期。

企业性质：其他有限责任公司。

隶属关系：山西平定古州煤业有限公司。

图 1-1-1 交通位置图

三、适用期

平定古州中盛煤业生产服务年限 5.6 年，平定古州中盛煤业属基建矿井，开采的 15 号煤稳沉期 1.4 年，管护期 3 年，确定方案服务年限为正式投产第一年-正式投产第十年。

第二节　编制依据

一、政策规范

（1）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大，2015年1月；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大，2018年1月1日；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人大，2015年8月；

（4）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，全国人大第五次修订，2019年6月25日；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；

（7）国土资源部国土资发〔1999〕98号文件“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”；

（8）《矿山地质环境防治规定》国土资源部2009第44号令（2009年5月1日起执行）；

（9）《中华人民共和国土地复垦条例》（2011年3月）；

（10）环境保护部办公厅环办〔2012〕154号文“关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知”；

（11）国土资源部办公厅国土资规〔2016〕21号文“关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”；

（12）《土地复垦条例实施办法》（2019年7月）

（13）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第15号）2021.9.8实施

（14）《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日修订）

（15）《山西省重点保护野生动物名录》（山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知，晋政函〔2020〕168号，2020.12.21）

（16）《山西省环境保护条例》（2016年12月8日修订）；

（17）《山西省环境保护条例》实施办法（山西省人民政府令第270号，2020年3月15日起施行）；

（18）《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

（19）《山西省大气污染防治条例》2018修订（2019年1月1日起施行）；

（20）《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；

（21）《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021 年 5 月 1 日起施行）；

（22）关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知，环办[2012]154 号，环境保护部办公厅，2012 年 12 月 24 日；

（23）《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》，晋政发[2019]3 号，2019 年 1 月 8 日；

（24）山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号文）；

（25）山西省自然资源厅关于印发《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》评审管理办法的通知（晋自然资发〔2021〕5 号）；

二、技术规范、标准

（1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2016 年 1 月 1 日起实行；

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002 年 4 月 28 日；

（3）《地下水质量标准》（GB／T14848-2017），2018 年 5 月 1 日实行；

（4）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（5）《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

（6）《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB 50383-2016）；

（7）《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；

（8）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1996 年 7 月 3 日；

（9）《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）

（10）山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；

（11）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

（12）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

（13）《煤炭行业清洁生产标准》（GB18859-2001）；

（14）《固体矿产地质勘查规范总则》（GBT13908-2002）；

（15）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

（16） 地下水监测规范（SL 183-2005）；

（17）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006），2006.9；

（18）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006），2006.9；

（19）《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006），2006.9；

（20）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（21）《土地复垦方案编制规程　第一部分-通则》（TD/T1031.1-2011）；

（22）《土地复垦方案编制规程　第 3 部分-井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

（23）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；

（24）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

（25）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

（26）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（27）中华人民共和国国家环境保护标准（HJ652-2013）《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》；

（28）中华人民共和国国家环境保护标准（HJ651-2013）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》；

（29）中国地震动参数区划图（GB18306-2015）；

（30）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

（31）《煤矿安全规程》（2016 年版）及相关法规；

（32）《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016），2016.3；

（33）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017 年）；

（34）《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号，2018 年 9 月 1 日起施行）；

（35）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

（36）《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；

（37）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008 年 8 月 19 日；

（38）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）

（39）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（40）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）；

（41）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》，2018 年 8 月 1 日；

（42）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），2018 年 8 月 1 日；

（43）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（44)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（45）《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）；

（46）《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）。

三、技术资料依据

（1）采矿许可证，营业执照、安全生产许可证、生产要素公告；

（2）山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告（供兼并重组用）及矿产资源储量备案证明。

（3）山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告（供兼并重组用）评审意见书。

（4）山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿 2013 年度矿山储量年报》及审查意见。

（5）阳泉市煤炭工业局文件"关于对山西平定古州中盛煤业有限公司兼并重组整合初步设计的批复"（阳煤政发[2010]172 号）。

（6）山西省环境保护厅"关于《山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万 t/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》的批复"（晋环函[2012]165 号）。

（7）山西平定古州煤业有限公司文件"关于《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》的批复意见"（平古煤字[2022]40 号）。

（8）阳泉市煤炭工业局文件"关于对山西平定古州中盛煤业有限公司瓦斯涌出量预测报告的批复"（阳煤政发[2010]162 号）。

（9）山西平定古州煤业有限公司文件"关于《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯抽采工程初步设计变更》的批复意见"（平古煤字[2022]58 号）。

（10）山西平定古州煤业有限公司文件"关于山西平定古州中盛煤业有限公司《煤矿防治水分区管理论证报告》的批复意见"（平古煤字[2022]25 号）。

（11）山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用方案及评审意见书。

（12）矿山救护协议及洗煤协议。

（13）矸石利用协议。

（14）相邻矿井安全互保协议。

（15）公众调查表。

（16）矿山地质环境现状调查表。

（17）坐标转换成果表。

（18）《平定县土地利用总体规划》，平定县人民政府；

（19）《平定县土地利用现状图》（三调成果数据），平定县自然资源局；

（20）煤矿企业提供的现状图纸、报告等相关资料；

（21）六部门核查文件。

第三节　编制工作情况

一、工作部署

该矿井为基建矿井，上期编制的矿山生态环境保护与治理恢复方案现已过期，根据原国土资源部《国土资规〔2016〕21号"关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知"》和《《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查的通知》（晋自然资发〔2021〕1号），山西平定古州中盛煤业有限公司委托我公司编制《山西省山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（以下简称"方案"）。

我公司充分搜集利用该项目评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地开发利用和生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查，查明评估区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状，对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

二、工作流程

1、资料的搜集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地开发利用现状和生态环境现状及公众参与，从而初步确定评估范围就评估级别。

2、实地勘察、调查

对评估区进行1:5000比例尺水文地质、环境地质、土地和生态环境调查，

内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、植被、土壤、大气、噪声、土地利用现状及权属、土地复垦情况以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；依据建设项目分析，调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。生产期环境影响调查以现场勘查和环境现状监测为主，通过现场调查、监测和查阅生产设备记录分析试生产期间对环境的影响，生态环境保护措施调查以现场调查核实有关资料文件为主，并核实环境影响评价和初步设计所提环保措施的落实情况。

3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

三、完成工作量

本次编制工作，从 2022 年 1 月开始至 2022 年 8 月完成，先后参加工作的人员共有 4 人，其中高级工程师 1 人，工程师 1 人。

根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、、生态环境、储量核实报告、储量年报、初步设计、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字报告 15 份、图件 150 张。在此基础上，对矿井开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了 1：5000 环境调查，共完成调查面积 7.122km²。调查了环境条件，其中包括调查水文地质点 2 处，居民点调查 2 处，土地利用现状调查 3 处（土壤剖面），地层岩性调查点 4 处，地形地貌（微地貌）点 5 处，水源点调查 2 处，地质灾害、地质环境问题调查点 2 处，植被 15 处、动物活动场地 3 处、敏感点 10 处，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度及生态环境影响程度进行了分析。另外对矿区的植被、动物、土壤和土地利用现状进行了调查。收集监测数据及竣工验收报告并核实其对环保设施的维

护记录。最终完成报告。

四、工作评述

本次方案的编制按照中华人民共和国地质行业标准《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）、DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》第1部分“通则”、中华人民共和国国家环境保护标准HJ652-2013矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）及山西省地方标准DB/T1950-2019矿山地质环境调查规范进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿井生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对山西平定古州中盛煤业有限公司矿井生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿井未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于2017年1月3日下发的（国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21号）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节　上期方案执行情况

一、开发利用方案执行情况

山西春成煤矿勘察设计有限公司2011年9月编制了《山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用方案》，2021年12月山西省矿业联合会技术服务中心出具的《山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源开发利用方案（供兼并重组用）》评审意见书（晋矿联计评审字[2011]292号）。主要内容如下：

1、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

该矿保有资源储量 3205 万 t，其中控制的经济基础储量（122b）591 万 t，推断的内蕴经济资源量（333）2614 万 t。采空区动用储量 2005 万 t。累计查明资源储量 5210 万 t。矿井地质构造中等，对于推断的内蕴经济资源量（333）可信度系数可取 K=0.9，矿井工业储量为 2943.6 万 t。矿井设计资源/储量 1478 万 t。矿井设计可采储量为 864 万 t。

本矿设计生产能力为 60 万 t/a，矿井服务年限为 10.3a。

2、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定工业场地利用既有山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿工业场地。

根据煤层赋存条件及特征，设计利用现有矿井主斜井作为矿井兼并重组后的副斜井，担负全矿井的提矸、下料、升降人员、设备等辅助提升任务，在副井（原主井）西部新配一支主提升井，用于矿井提升煤炭，兼作进风井和矿井的一个安全出口；新开凿一条斜井与矿井原有暗斜井连接，作为矿井专用回风井，担负全矿井回风任务，兼做安全出口

新掘主斜井：设计半圆拱断面，净宽 4.2m，净断面 13.23m2，井筒内装备 DTⅡ-1000 型带式输送机，并装备有检修道，设人行台阶，担负全矿井的煤炭提升任务，兼作进风井和矿井安全出口。

副斜井（已有）：半圆拱断面，净宽由 2.6m 刷大到 3.2m，净断面 5.76m2 扩大到 8.50m2，井筒内敷设 30kg/m 轨型、600mm 规距单轨，布置井下动力、信号电缆，台阶，装备单钩串车提升，担负全矿井矸石、材料、设备、人员等辅助提升任务，兼作进风井和安全出口。

回风斜井（新掘）：斜长 528m（包括原有暗斜井 206m），半圆拱形状，井筒内布设人行台阶，担负矿井的回风井任务兼作矿井安全出口。

主斜井、副斜井、回风斜井表土均采用钢筋混凝土砌碹支护，基岩段均采用锚网喷支护，在局部顶板岩性不好的地段增加锚索加强支护，表土砌碹厚度为 450mm，基岩段喷浆厚度为 100mm。

根据煤层赋存特征，全井田布置 1 个水平开采 15 号煤层，水平标高为＋***m。

根据开拓布置，全井田15号煤层划分为二个采区，采区内开采顺序为前进式。两个采区服务年限共计10.3年。

根据井田15号煤层开采现状，并结合井田15号煤层开拓推荐方案，井田15号煤层一采区具有地质条件好、投产早、前期工程量小、运输路线短、采区回采工作面推进长度长等优点，宜作为矿井移交采区，采区煤层赋存条件好，有利于矿井早日达产，并能保证矿井稳产。因此，矿井移交采区为15号煤层一采区。采区内工作面接替顺序采用前进式，工作面回采方式采用后退式。

15号煤层一采区为投产首采区，为单翼采区，利用主要大巷直接布置回采工作面开采，因此，确定矿井采煤方法采用综采放顶煤采煤方法，顶板管理采用全部垮落法。

3、开发利用方案后生产情况

2010年12月原阳泉市煤炭工业局以阳煤政发[2010]197号批准开工建设，建设工期30个月；2013年原阳泉市煤炭工业局以阳煤政发[2013]89号批准工期延期至2014年4月底。

从开工至2014年4月底，矿井三类工程建设情况如下：

1.井巷工程

⑴ 2011年历时工作7个月完成掘凿扩刷井筒进尺1276m，主要包括：

① 主斜井掘凿352.6m、副斜井扩刷537.7m、回风斜井掘凿385.6（含返砌43m），采用混凝土浇注或锚网喷加U型棚联合支护；

② 辅助工程96.75m。

⑵ 2012年历时工作约5个月完成井巷进尺531m，主要包括：

① 主斜井掘凿130m，副斜井车场扩刷90m、轨道大巷扩刷80m，回风斜井扩刷100m、主斜井绕道掘凿44m、轨回联巷掘20m、清煤巷56m、材料巷扩11m；

② 辅助工程125m。

⑶ 2013年1月至2013年末历时工作近5个月，完成井巷及硐室进尺1096.75m，主要包括：

主斜井绕道掘凿56.55m、副斜井轨道巷扩刷148.2m、回风大巷扩刷288m、回风斜井扩刷127.6m、轨回联巷扩刷18.1m、轨胶联巷掘37m、胶带巷掘163.8m、

副水仓扩刷 45.3m、配电室回风巷整巷 34.3m、水泵房掘 26.5m、管子道掘 36.6m、水泵房吸水井 17m.绞车硐室掘 6.8m、材料巷扩刷 41m、配电室扩刷 50m。

⑷ 2014 年开工建设一个月、完成进尺 90m。

之后矿井由于资金问题，项目从 2014 年停建至今。

二、上期地质环境保护与恢复治理工程完成情况

2011 年山西平定古州中盛煤业有限公司委托山西省煤炭地质公司编制了《山西平定古州中盛煤业有限公司矿山地质环境保护与恢复治理方案》，同年 11 月阳泉市国土资源局和山西省国土资源厅组织有关专家进行了评审并出具了评审意见书。

1、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

上期矿山地质环境恢复治理工程主要包括采煤活动引发的地裂缝、地面塌陷地质灾害治理工程，采空区影响范围、工业场地、排矸场地形地貌景观恢复工程以及监测工程。方案服务期矿山地质环境保护与恢复治理动态投资费用估算为 2154.86 万元。

矿山设计工作量及实际完成工作量统计详见下表 1-4-1。

表 1-4-1 上期方案工程设计及完成情况对照表

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费		监测费（设备费）	独立费	合计	完城情况
			栽植费	苗木及种子费				
一	第一部分　工程措施						1497.68	矿山在兼并重组后未进行开采，基金账户未设立，也未进行过任何治理工程
1	崩塌综合治理	67.74					67.74	
2	地裂缝填埋治理	1422.44					1422.44	
3	矿山闭坑时工业广场建筑拆除	7.5					7.5	
二	**第二部分　植物措施**						264.53	
1	栽植工程		23.30				23.30	
2	苗木购置			222.18			222.18	
3	撒播草籽		1.38				1.38	
4	购置草籽			17.67			17.67	
三	**第三部分　监测措施**						160	
	地质灾害监测				160		160	
四	**第四部分　独立费用**						110.67	
1	建设管理费					38.44	38.44	
2	工程建设监理费					20	20	
3	勘察设计费					52.23	52.23	
五	基本预备费 (一至四部分合计的6%)						121.97	
总投资							2154.86	

矿山在兼并重组后未进行开采，基金账户于 2021 年 9 月 3 日，也未进行过任何治理工程。

三、上期土地复垦方案执行情况

自 2012 年 1 月山西一拓国土工程咨询有限公司编制《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井兼并重组整合项目土地复垦方案报告书》，2012 年 2 月 22 日企业取得山西省国土资源厅出具的评审意见书后，企业因资金等一系列问题停工，停工后企业大部分人员已分流至集团公司其他企业，已无专人进行负责，未进行复垦工作。

估算动态总投资为 2872.03 万元，静态总投资为 1937.91 万元；复垦土地面积 372.74hm^2；单位面积动态投资为 5136.79 元/亩；单位面积静态投资为 3466.06 元/亩。矿方自行复垦时未预存该复垦保证金。本轮方案批复前，矿方应缴纳的复垦资金，应按原方案执行。

表 1-4-2　上期土地复垦方案重点工程及完成情况

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）	完成情况
一	土壤重构工程				12209500.67	企业因资金等一系列问题停工，停工后企业大部分人员已分流至集团公司其他企业，已无专人进行负责，未进行复垦工作。
1	充填工程				1245805.50	
	地裂缝充填	100m^3	426.45	996.45	424936.10	
	地裂缝充填（重度）	100m^3	423.48	1938.39	820869.40	
2	土壤剥覆工程				7276658.06	
	表土处置	100m^3	9208.20	785.96	7237276.87	
	土地翻耕	hm^2	28.39	1387.15	39381.19	
3	平整工程				3483182.71	
	田面平整	100m^3	3623.26	734.23	2660306.19	
	田坎（坎）修筑	100m^3	712.95	1078.09	768624.27	
	草地平整	100m^3	73.89	734.23	54252.25	
4	清理工程				203854.40	
	工业场地清理	100m^3	1419.50	143.61	203854.40	
二	植被重建工程				1625040.84	
1	林草恢复工程				1625040.84	
	种草（籽）	hm^2	90.10	2315.93	208665.29	
	植树				1416375.55	
	新疆杨	100 株	33.19	2974.01	98707.39	
	刺槐	100 株	920.32	1431.75	1317668.16	
三	配套工程				1419671.94	
1	疏排水工程				1100223.28	
	排水沟开挖	100m^3	123.92	735.50	91143.16	

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）	完成情况
	排水沟砌石	$100m^3$	47.79	21114.88	1009080.12	
2	道路工程				319448.66	
	田间道	$1000m^2$	13.28	21198.75	281519.40	
	生产路	$1000m^2$	14.17	2676.73	37929.26	
四	合计				15254213.45	

表 1-4-3　本方案与上期方案对比表

方案对比内容	原方案	本方案
影响区面积（hm^2）	713.11	719.84
复垦区面积（hm^2）	375.42	301.39
复垦责任区面积（hm^2）	372.74	301.39
开采煤层	15	15
开采年限	10.3	5.6
适用年限	15	10
工程施工费（万元）	1525.42	1705.81
静态投资（万元）	1937.91	2082.21
静态亩均投资（元）	3466.06	4606
动态投资（万元）	2872.03	2373.89
动态亩均投资（元）	5136.79	5251

本矿山自上期方案编制完成后至今未进行生产，与上期方案相比，各项对比内容不一致的原因为：二调数据变三调数据、地面建筑的修建，矿区北部魏家庄窝村与西锁簧村之间由于间距以及上部阳泉瑞丰建筑石料有限公司压占导致，下部 15 号煤层工作面无法布置，可设计利用区域减少，且现有采空区形成时间较上期方案已过十余年，预测其已有采空区沉陷范围也进行了缩小，裂缝充填工程、工业场地的砌体拆除及清运已布置于地环工程；综上，导致矿山生产服务年限、复垦区、复垦责任范围复垦工程静态总投资、动态投资、静态亩均投资、动态亩均投资与上期方案有较大差距。

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况

山西平定古州中盛煤业有限公司于 2013 年 2 月委托山西华瑞鑫环保科技有限公司编制完成了《山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万吨/年矿山生态环境恢

复治理方案（2013~2015 年）》；原山西省环境保护厅于 2013 年 3 月 19 日以晋环函[2013]369 号文件“关于对山西新升煤业有限公司等 19 家煤炭企业《矿山生态环境恢复治理方案》批复的函”对本方案进行了批复。

根据调查，本矿自 2014 年至今，矿井因政策原因一直处于停工状态，因而（2013-2015 年）生态方案到期后一直未编制新一轮生态方案。

根据调查，山西平定古州中盛煤业有限公司尚未建立矿山恢复治理基金专用账户，上期生态恢复治理方案治理资金来源全部为企业自筹。

山西平定古州中盛煤业有限公司上期生态方案工程具体完成情况见表 1-4-3。

表 1-4-3　上期方案重点工程完成情况汇总表

序号	工程名称	备案（方案）			实际完成情况			完成情况
		方案主要建设内容	设计投资（万元）	实施年度	实际完成情况及未实施原因	实际投资（万元）	实施年度	
1	沉陷裂缝区生态恢复治理工程	历史遗留沉陷裂缝破坏地约 0.213km^2，方案期内预计产生沉陷破坏地 0.0076km^2，措施为：恢复耕地面积约 0.0631km^2，恢复林地面积约 0.1229km^2，恢复草地面积约 0.0346km^2。	76.12	2013-2015	本矿自 2011 年开工建设至 2014 年 4 月停产至今，矿山未开采，现场调查，原有历史遗留沉陷裂缝随着时间流失已自然恢复。	/	/	/
2	边坡治理工程	进行坡体整治，在坡顶适当进行平缓削坡，削坡后边坡治理面积为 3220m^2，采用框格式拱墙护坡，待砌砖泥干后，用拌有底肥的耕植土填满栽植格进行绿化。	73.78	2013	对工业场联合建筑与生活污水处理站之间，长 139m，边坡高度 2-11m，坡度 45-60°边坡采用浆砌石护坡进行了治理。	85.6	2013	已完成
3	矿区绿化工程	工业广场绿化面积约 11180m^2，采用乔、灌、草相结合的方式进行绿化	55.87	2013	本矿自 2011 年开工建设至 2014 年 4 月停产至今，矿方仅完成的部分工业场地基建，尚未绿化。	/	/	未完成
		对矿区宜林地 0.6351km^{2}进行植树造林，按照先易后难、顺次推进、然后外拓延展的工作步骤进行。	493.31	2013~2015	未实施	/	/	未完成

4	专用道路绿化工程	对 1.17km 运矸道路内侧靠山体处布设排水沟，排水沟长度为 1170m，采用浆砌石矩形断面形式，浆砌石量为 631.8m^3；道路外侧种植单排毛白杨，道路路基边坡撒播三叶草进行边坡防护。	37.66	2013	根据调查，上期方案选定矸石场未建设，因而运矸道路未实施绿化。	/	/	未完成
5	废弃工业场地生态恢复治理工程	对 25400m2 废弃工业场地进行生态恢复治理，治理工程主要包括：固体废弃物拆除、清理，地面平整、覆土和植被恢复工程。	181.12	2013~2015	未实施	/	/	未完成
6	矸石场综合治理工程	对矸石场进行综合治理，修建拦矸坝、马道排水沟、截洪沟、排水涵洞、护坦、挡水坝；将矸石进行分层堆放，最后覆土进行绿化。	449.67	2013-2015	未建设	/	/	/
7	矿山生态环境监测标准化建设工程	建立并完善矿山生态环境动态监测、监控及评价的结构和管理体系；购置相关生态环境监测、监控仪器设备；进行技术人员专业培训；定期实施矿山生态环境年审、季报制度。	193.2	2013-2015	未建设	/	/	按最新环保要求实施
	合计		1560.73			85.6		

第二章　矿区基础条件

第一节　自然地理

一、地形地貌

平定县地处太行山中部，地势西高东低。境内四周群山环绕，峰峦叠嶂，中部地势略为低缓，经长期的山洪切割，风化剥蚀，沟壑纵横，岩层裸露，十分破碎，仅县城附近有小块平地。东部山高谷深呈“V”字形，悬崖峭壁，地形险峻，被称为山西东部门户，冀晋咽喉。全县山地居多，占总面积的65%，丘陵次之，占全部面积的30%，小块平地仅占总面积的5%。全县地势由西向东倾斜，最高点为冶西镇西部的七千寨，海拔1537 米，平均海拔在1050～1350米之间。县境地势相对高差为1179.9 米，平均地形比降为11%。全县大体可分为石质山区、土石山区、土丘河谷三个地形单元，土丘河谷主要分布在南川河流域、阳胜河下游以及岭南河水库、尚怡水库附近等几个河谷地段；土石山区主要在县城附近以及张庄、宁艾、东回、西回等地区，其余皆为石质山区。本井田位于太行山脉北段西侧，属侵蚀性基岩、低山丘陵地貌。

井田内地形地势起伏不大，总体呈南高北低，西高东低之势，井田内最高点位于井田西南部边界处，标高为***m，最低点位于井田西北部边界西锁簧村，标高为***m，最大相对高差200.00m。见照片1-2-1。

照片2-1-1 区内地形地貌（镜像东）　　　　照片2-1-2 区内地形地貌（镜像南）

二、气象

本区属暖温带大陆性气候，受冷暖空气交替影响，四季分明。春季干旱严重，夏季炎热多雨，秋季短暂，冬季寒冷干燥。据平定县气象站统计（1972～2021 年）资料显示：多年平均气温 10.5℃，一月份最冷，平均-9.2℃，极端最低气温为-26.2℃。七月份最热，平均气温为 28.8℃，极端最热气温为 39.1℃，受地形地貌的影响，各地气温差异较大，垂直变化显著，等温线走向与等高线走向基本一致；年平均日照为2696.3 小时，大于等于 10℃的有效积温为3644.2℃，无霜期 210 天；风向夏为东南，冬为西或

西北，年平均风速 2.8m/s，最大月平均 3.9m/s(1979 年 1 月)，最小月平均 1.0m/s(1988 年 9 月)，最大瞬时风速 24m/s；最大冻土深度 0.7m；降水主 要集中在每年的夏季(7—9 月)，占年降水量的 66.5%，冬季降水量最少，仅占年均降水 量的 2.7%，春、秋季节降水量分别占年均降水量的 12.2%和 18.6%，年最大降水量 803.05mm(2014 年)，年最小降水量仅 184.5mm(1936 年)，相差 733.8mm，多年平均降 水量 500mm；最高年蒸发为 2542.3mm（1972 年），最低年蒸发量为 1309.1mm(1964 年)，年均 2138.4mm。一次最大降水量达 633mm（1963 年 8 月 2 日～6 日）；日最大降水量 152.1mm(2006 年 8 月 13 日);1 小时最大降水量为 81.1mm(2000 年 7 月 22 日 03：52－04：52)；10 分钟最大降水量为 28.4mm(2000 年 7 月 22 日 04：48－04：58)。

三、水文

井田附近河流主要为阳胜河，为南川河上游支流，属海河流域滹沱河水系。阳胜河源出范家掌经南阳胜、大石门水库、石门口至西郊汇入南川河，阳胜河流长 32.5km，流域面积 225.9km^2，年径流量 1194.9 万 m^3，为季节性河流。井田南部边界外有阳胜河支流北河自西向东穿过，向东南汇入阳胜河。雨季汇集洪水，水量猛增，冬春季水量微小，甚至出现断流（见图1-2-1）。

矿区内地势起伏不大，无较大的沟谷，仅在矿区西部存在几条小冲沟，在暴雨时节形成短暂洪流，雨过即干。

图 2-1-1 平定古州中盛煤业区域水系图

四、植被

1、天然植被

本区属暖温带半湿润大陆性季风气候区。按全国植被类型分类，项目区属暖温带落叶阔叶林植被区。自然植被主要为油松林，在局部地段尚有灌木状辽东栎矮林。由于森林植被破坏严重，现状植被以次生灌丛为主。主要是沙棘、荆条、虎榛子和蚂蚱腿子等灌丛，荆条、酸枣，白羊草灌草丛，以及白羊草、蒿类草丛。林草植被覆盖率约为 25%。

2、人工植被

农作物以玉米、谷子等杂粮为主，其次有马铃薯、大豆、莜麦等秋杂作物，一般种

植冬小麦能安全越冬。栽培果树有苹果、梨、枣等。玉米亩产450公斤。

照片 2-1-3 井田植被（镜向西） **照片 2-1-4 井田植被（镜向西南）**

平定县除人工饲养的禽、鱼、牲畜外，野生动物主要有啄木鸟、喜鹊、鸽子等。本区主要为荒地和少量耕地，本项目评价区内无国家重点保护动植物。

五、土壤

项目区土壤类型主要为褐土性土，成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性。

褐土性土发育于黄土母质，自然植被稀疏、低矮，以旱生型为主。质地轻，沙壤，土性软绵；土体无发育层次，母质特点明显；土壤干旱，气热有余，水分不足。有机质含量低，土壤肥力和养分条件相对比较贫瘠。土壤中铁、锌、锰、硼等不缺，铜含量较丰富，钼极缺。区域地面破碎，沟壑纵横，水蚀、风蚀、沟壑发育，侵蚀严重。

褐土性土的表土呈褐色至棕黄色，剖面中、下部有粘粒和钙的积聚，呈中性至微碱性反应。土壤剖面构型为有机质积聚层—粘化层—钙积层—母质层。

六、地震

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反映谱周期为 0.40-0.45S，对应地震基本烈度为Ⅶ度。

七、社会经济状况

（1）行政区划和人口

山西平定古州中盛煤业有限公司位于平定县张庄镇新城村，行政区划属平定县张庄镇管辖，张庄镇地处平定县西南部，镇政府所在地距县城15公里，总面积161.42平方公里，辖35个行政村，总人口4.1万人。

井田范围及周边村庄基本情况见表2-4-1。

表 2-1-1 井田范围内及周边村庄基本情况表

名称	距离（km）	方位	人口	户数	备注
新城村	1.00	SE	1480	593	距离为距工业广场距离
夏庄村	1.00	SW	1127	514	
西锁簧村	3.6	N	1136	440	
常家沟村	5.10	N	1300	600	
朝阳堡村	1.83	N	1420	511	
北庄村	3.03	NW	1646	678	
前锁簧村	3.8	NE	1260	360	
东锁簧村	2.8	NE	4420	1212	
魏家庄窝村	4.2	NE	329	80	

本矿生产生活用水水源来自本矿深水井，位于本矿工业场地内，井深 540.0m，水位埋深 404m，取自奥陶系灰岩岩溶含水层，服务范围为本矿生产、生活用水，供水对象为本矿人员，水量达 140m^3/d，供水方式为自来水。

（2）社会经济概况

根据平定县 2021 年国民经济和社会发展统计公报和全国第七次人口普查数据成果，2021 年，平定县地区生产总值达到 114.7 亿元，人均 37464 元；规模以上工业增加值达到 37.48 亿元，是 2006 年的 1.31 倍；社会消费品零售总额达到 36 亿元，是 2006 年的 1.54 倍；城镇居民人均可支配收入达到 27259 元，农村居民人均可支配收入达到 12427 元，分别是 2016 年的 1.5 倍、1.54 倍。

张庄镇，平定县张庄镇是阳泉市南大门，全镇总面积 161 平方公里，辖 35 个行政村，总人口 4.1 万人，耕地面积 6.7 万亩，是平定县工业重镇、农业大镇，是省政府命名的“小城镇建设重点镇”“山西省园林乡镇”。张庄镇是平定经济技术开发区的主战场，借助这一平台，张庄镇把发展新型工业作为振兴张庄的主引擎，把提升软环境、上马新项目、转换新动能作为乡村振兴的主攻方向。为了大力改善营商环境，吸引更多好企业、大企业入驻园区，张庄镇专门成立了工业园区项目领导组、工业园区服务中心、工业园区党支部和商会，建立领导干部包保项目制、销号工作法，采取一站式、保姆式服务，确保了项目的集聚和落地。目前，全镇已打造省市县重点项目 20 个，规模以上企业 7 个，其中省级重点项目贝特瑞年产 3 万吨高端人造石墨生产线具备了世界一流水平。“大树底下好乘凉”，全镇半数以上的周边村主动融入项目建设，积极发展上下游产业，纸箱厂、运输队、物流快递、农家庄园等 40 多家小微企业蓬勃兴起，直接带动当地村民

1000多人实现就业。农业产业多元发展，打造本土名牌。张庄镇设施蔬菜业、食用菌业、规模养殖业"三业并进"，年产蔬菜600万斤的三大蔬菜种植基地不仅保障了全镇的蔬菜供应，还外销到阳泉市区；年产300万斤食用菌的三大食用菌基地，成为周边县区各大蔬菜的直供点。张庄镇的"第九关陈醋""野禾莜面""张氏擀面""宁艾压饼"等品牌已经走出娘子关，畅销省内外。肉鸡、蛋鸡、笨鸡、生猪、奶牛、羊、蜜蜂等养殖产业稳步发展。境内矿产资源丰富，主要有煤炭、铝矾土、紫砂陶土、玄武岩、硫铁矿、火山岩等，现均已开发利用。其中探明煤炭地质储量 2.1 亿多吨，可采储量 1.6 亿吨，现在全镇共有 14 个煤矿，年产优质无烟煤炭 600 万吨。玄武岩是优良的高速路造面材料，浮山火山岩是保温隔热轻质建材，具有极高的开发价值。全镇工业基础良好，是多年的省级乡镇企业发展先进单位，有乡镇及村办企业 80 个，其中镇办企业 6 个，经过 97 年企业改制和 2001 年经营机制转换，到目前已基本形成了抓重点鼓龙头、搞改革、重服务的多种经济成人并存的工业经济结构，现正在进行企业改制的第三步——企业民营化改制。其中晋达碳素股份公司是华北地区最大的碳素企业，主要产品有预培阳极、阴极岩块、高纯化石墨粉等，系列产品 20 余种，出口欧亚美等十几个国家。

第二节　矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、井田地层

井田内地表大部为黄土覆盖，二叠系下统下石盒子组和山西组、石炭系上统太原组局部出露。根据地表和区内钻孔揭露情况，井田内地层由老到新依次有奥陶系中统上马家沟组（02s）、峰峰组（O2f），石炭系中统本溪组（C2b）、上统太原组（C3t），二叠系下统山西组（P1s）及下石盒子组（P1x）、第四系中上更新统（Q2+3）、全新统（Q4）。现分述如下：

A.　奥陶系（O2）

a．中统上马家沟组（02s）

下段为灰色厚层状泥质灰岩及少量石膏，淡黄色灰岩与灰色白云质灰岩互层。中段为厚层状石灰岩、豹皮灰岩与白云质灰岩互层。上段为深灰色厚层状石灰岩与深灰色泥质灰岩互层，夹薄层状白云质灰岩。厚 230.00m。

b．中统峰峰组（Ｏ2f）

以灰色、深灰厚层状石灰岩、角砾状灰岩、豹皮灰岩为主，夹淡黄、浅灰色泥灰岩、白云质灰岩，中部及下部常发育有两层硬石膏，底部为浅灰色泥灰岩，与下伏地层整合接触。厚 170.00m.。

B.　石炭系（Ｃ）

a．中统本溪组(C2b)

为一套海陆交互相沉积，厚 33.81-42.53m，平均 38.90m。主要由浅灰色－灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、铝质泥岩及 2-4 层石灰岩夹 1-2 层煤线组成，底部为铝土矿和山西式铁矿，与下伏地层平行不整合接触。

b．上统太原组(C3t)

井田内主要含煤地层之一，连续沉积于下伏本溪组之上。厚 106.29-135.05m，平均 121.39m。由灰色砂岩、深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩、深灰色石灰岩及煤层组成。石灰岩一般为 3 层，层位稳定，可作为良好的标志层。自下而上编号为 K2（四节石）、K3（钱石灰岩）及 K4（猴石灰岩）。本组含煤层 7 层，自下而上为 15、14、13、12、11、10、8 号煤层，其中 15 号煤层属全区稳定可采煤层，其余均为不稳定不可采煤层。

C.　二叠系（Ｐ）

a．下统山西组（P1s）

井田内主要含煤地层之一。厚 49.86-63.02m，平均 56.22m。由灰－灰白色砂岩及深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤层组成。本组含煤 4 层，自上而下编号为 1、2、3、6 号煤层，其中 6 号煤层属不稳定局部可采煤层，其余为不稳定不可采煤层。与下伏地层整合接触。

b．下统下石盒子组（P1x）

连续沉积于下伏山西组之上，为一套陆相碎屑岩沉积。下部由灰黄、黄绿色、灰黑色砂质泥岩、泥岩与灰黄色中细粒长石石英砂岩互层组成，底部夹有 2－3 层煤线。底砂岩（K8）厚 1.50－3.30m，平均 2.23m，为灰白色粗粒岩屑石英砂岩，石英颗粒呈次棱角状，分选中等。上部以灰黄、黄绿色中粗长石石英砂岩为主，夹灰黄、黄绿色砂质泥岩。顶部为铝质泥岩或含铝砂质泥岩，富含铁质鲕粒，风化后呈鲜红色、紫红斑块，俗称“桃花泥岩”，可作为辅助标志层。井田内剥蚀严重，最大残留厚度 95m 左右。

D.　第四系

a．中更新统（Ｑ2）

土黄、浅黄色亚沙土，夹褐红、棕红色古土壤 2-6 层，钙质结核 1-3 层。底部为浅红色砂砾石层，分选、磨圆度差，未胶结。厚 0-12.28m，平均 8.50m，与下伏地层呈角度不整合接触关系。

b．上更新统（Q3）

上部为土黄色亚砂土、粉砂土，具大孔隙，疏松，垂直节理发育。下部为淡灰色砾石层，成分以石英岩为主，磨圆度好，分选中等，未胶结。厚 0-8.26m，平均 6.42m，与下伏地层呈角度不整合接触关系。

c．全新统（Q4）

主要是沟谷中沉积的近、现代冲洪积物，浅灰色砾石层，砾石成分多为石灰岩。厚 0-15.40m，平均 7.50m，与下伏地层呈角度不整合接触关系。

2、井田构造

井田位于太行隆起带西翼，沁水向斜之东翼。总体为背向斜相间的褶曲构造，由井田内钻孔控制，轴向 NE 或 NEE，地层倾角一般不超过 5°，断层不发育。共揭露 71 个陷落柱，其中井下揭露 48 个，勘探时地表发现 23 个，分布无明显规律，多数为椭圆形，个别为不规则形，长轴在 30-430m 之间，陷壁角 80-85°。各可采煤层的陷落范围按陷壁角 82°从揭露位置（地表、钻孔或井下）投划确定。本区未发现有岩浆岩侵入。井田地质构造复杂程度属中等类型。详见陷落柱表 2-2-1。

表 2-2-1　陷落柱情况一览表

陷落柱编号	位置	形状	最大轴长	控制依据
X1	井田西部	椭圆	430	地表发现
X2	井田西部	椭圆	120	井下揭露
X3	井田西部	椭圆	50	井下揭露
X4	井田西部	椭圆	100	井下揭露
X5	井田中部	椭圆	120	井下揭露
X6	井田中部	椭圆	75	井下揭露
X7	井田东部	椭圆	180	地表发现
X8	井田东部	椭圆	300	地表发现
X9	井田东部	圆	85	井下揭露
X10	井田中部	椭圆	115	地表发现
X11	井田中部	椭圆	110	井下揭露
X12	井田西部	椭圆	80	井下揭露
X13	井田西部	椭圆	115	井下揭露
X14	井田西部	椭圆	200	地表发现
X15	井田西部	椭圆	210	地表发现
X16	井田中部	椭圆	95	地表发现
X17	井田中部	圆	60	井下揭露
X18	井田西部	椭圆	200	地表发现

陷落柱编号	位置	形状	最大轴长	控制依据
X19	井田西部	椭圆	310	地表发现
X20	井田中部	椭圆	90	地表发现
X21	井田中部	椭圆	190	井下揭露
X22	井田中部	椭圆	50	井下揭露
X23	井田中部	圆	30	井下揭露
X24	井田中部	椭圆	70	井下揭露
X25	井田中部	圆	40	井下揭露
X26	井田中部	椭圆	140	井下揭露
X27	井田中部	椭圆	330	地表发现
X28	井田东南部	椭圆	190	地表发现
X29	井田东南部	圆	30	井下揭露
X30	井田东南部	圆	85	井下揭露
X31	井田东南部	圆	30	井下揭露
X32	井田东部	椭圆	35	井下揭露
X33	井田东部	圆	50	井下揭露
X34	井田东南部	椭圆	60	井下揭露
X35	井田东南部	圆	75	井下揭露
X36	井田东南部	椭圆	45	井下揭露
X37	井田东南部	圆	30	井下揭露
X38	井田东南部	椭圆	40	井下揭露
X39	井田东南部	圆	40	井下揭露
X40	井田东南部	圆	110	地表发现
X41	井田东南部	圆	70	井下揭露
X42	井田东南部	椭圆	130	井下揭露
X43	井田东南部	圆	55	井下揭露
X44	井田东南部	圆	85	井下揭露
X45	井田东南部	圆	110	井下揭露
X46	井田东南部	椭圆	100	井下揭露
X47	井田东南部	椭圆	205	井下揭露
X48	井田东南部	圆	85	井下揭露
X49	井田东南部	椭圆	190	地表发现
X50	井田中部	圆	110	地表发现
X51	井田西部	椭圆	105	地表发现
X52	井田西部	椭圆	120	井下揭露
X53	井田西部	圆	185	井下揭露
X54	井田西部	圆	30	井下揭露
X55	井田西部	圆	65	地表发现
X56	井田西部	椭圆	85	井下揭露
X57	井田西部	不规则	35	井下揭露
X58	井田西部	椭圆	35	井下揭露
X59	井田西部	椭圆	65	井下揭露
X60	井田西部	圆	115	井下揭露
X61	井田西部	圆	50	地表发现
X62	井田南部	椭圆	65	地表发现
X63	井田南部	椭圆	130	地表发现
X64	井田南部	椭圆	240	地表发现
X65	井田西部	圆	30	井下揭露

陷落柱编号	位置	形状	最大轴长	控制依据
X66	井田西南部	椭圆	130	井下揭露
X67	井田西南边界	圆	85	地表发现
X68	井田西南边界	椭圆	80	地表发现
X69	井田南部	椭圆	150	井下揭露
X70	井田东南边界	不规则	60	井下揭露
X71	井田西南部	圆	45	井下揭露

二、矿体特征

1、含煤性

太原组（C3t）为井田主要含煤地层之一，总厚121.39m，含煤7层，编号为8、10、11、12、13、14、15号煤层，煤层总厚8.68m，含煤系数为7.15％。其中15号煤层属全井田稳定可采煤层，其余煤层均属不稳定不可采煤层。

山西组（P1s）为井田主要含煤地层之一，总厚56.22m，含煤4层，编号为1、2、3、6号，煤层总厚2.41m，含煤系数4.29％。1、2号煤层均未达到可采厚度，3号煤层仅个别钻孔达可采厚度，因此1、2、3号煤层属不稳定不可采煤层。6号煤层仅部分钻孔达可采厚度，属不稳定局部可采煤层。该组含煤性明显逊于太原组。

2、可采煤层

表2-2-2　可采煤层特征表

地层	煤层	煤层厚度 最小-最大 平均（m）	夹石层数	结构	层间距（m）	可采性	稳定性	顶底板岩性	
								顶板	底板
山西组	6	0-2.13 0.82	0-1	简单	84.15-138.76 102.65	局部可采	不稳定	砂质泥岩 泥岩	砂质泥岩 泥岩
太原组	15	4.86-8.50 6.19	0-3	简单-复杂		全区可采	稳定	砂质泥岩	泥岩

①6号煤层

位于山西组中下部，　上距k8砂岩37.50m左右。煤层厚度0-2.13m，平均0.82m。仅在井田南部735、734、708钻孔附近范围、西部B-15钻孔附近范围达到可采厚度。为井田不稳定局部可采煤层，一般不含夹矸，局部含1层夹矸，结构简单。顶板为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩或细砂岩；底板为砂质泥岩，局部为泥岩、细砂岩。井田内6号煤层可采范围内已大部分采空。

②15号煤层

位于太原组下部，上距K2灰岩约16.6m，下距K1砂岩11.8m左右。煤层厚度4.86-8.50m，平均6.19m，为全井田稳定可采煤层。含0-3层夹矸，结构简单～复杂。顶板为砂质泥岩，局部为泥岩；底板为泥岩。

（1）煤的化学性质

a．6 号煤层：

水分（Mad）： 原煤 0.30%～1.70%，平均 0.90%；浮煤 1.03%。

灰分（Ad）： 原煤 11.13%～33.84%，平均 21.86%；浮煤 6.56%。

挥发分（Vdaf）：原煤 6.69%～16.62%，平均 9.52%；浮煤 7.36%。

硫　分（St.d）：原煤 1.44%～3.23%，平均 2.34%；浮煤 0.62%。

发热量（Qgr，d）: 原煤 23.72～34.45MJ/kg，平均 29.09 MJ/kg。

粘结指数（GR.I）：0。

胶质层最大厚度（Y）：0mm。

b. 15 号煤层

水　分（Mad）： 原煤 0.20%～1.19%，平均 0.59%；

浮煤 0.92%～2.02%，平均 1.46%。

灰　分（Ad）： 原煤 9.88%～21.29%，平均 16.41%；

浮煤 4.70%～6.77%，平均 5.43%。

挥发分（Vdaf）：原煤 6.50%～9.37%，平均 8.14%；

浮煤 6.52%～7.00%，平均 6.75%。

硫　分（St.d）：原煤 0.83%～1.32%，平均 1.15%；

浮煤 0.74%～0.95%，平均 0.84%。

发热量（Qgr，d）：原煤 28.48～35.20MJ/kg，平均 31.84 MJ/kg。

浮煤 33.89MJ/kg。

（2）煤的工艺性能

a. 煤的可磨性

15 号煤层哈氏可磨性（HGI）指数 67，属中等可磨煤。

b. 煤的发热量

6 号煤层原煤干燥基高位发热量 23.72～34.45MJ/kg，平均 29.09 MJ/kg ，为中热值－特高热值煤。

15 号煤层原煤干燥基高位发热量 28.48～35.20MJ/kg 之间，平均 31.84MJ/kg ，为高热值－特高热值煤。

c. 煤灰熔融性

6 号煤层煤灰熔融性分级范围（ST）温度为 1120～＞1500℃，为低软化温度灰－

高软化温度灰。

15号煤层煤灰熔融性分级范围（ST）温度为1357 ～＞1500℃，为较高软化温度灰－高软化温度灰。

（3）可选性

该矿以往未进行过可选性试验，根据区域内冠庄煤矿15号煤层可选性资料，原煤100-1mm级煤的筛分试验报告成果：100-50mm级占全样的15.63%，25-50mm级占全样的7.5%，13-25mm级占全样的13.00%，6-13mm级占全样的14.5%，3-6mm级占全样的12.73%，1-3mm级占全样的11.41%。15号煤的可选性为低等可选。根据100-1mm粒度级浮沉试验综合报告成果，当比重液密度为1.30-1.40时，浮煤产率22.38%；密度为1.50-1.60时，浮煤产率5.77%；当比重液密度为1.60-1.80时，浮煤产率为3.87%。15号煤的可选性为难选-中等可选。

(4)煤类

根据《中国煤炭分类》（GB/T5751－2009）及《煤炭质量分级》（GB/T15224－2004），6号煤层为低灰－高灰、中硫－高硫、中热值－特高热值无烟煤。15号煤层为特低灰－中灰、低硫－中硫、高热值－特高热值无烟煤。

(5)煤的风化和氧化

井田内6、15号煤层均有出露。在煤层露头附近及覆盖较薄地段均有煤的风氧化现象。根据以往地质勘探资料，结合兼并重组整合前矿井分布及煤层开采情况，煤的风氧化带宽度按50m确定。

(6) 煤质综合评价

井田内6、15号煤层均为高变质无烟煤，根据煤质特征，可作为良好的动力用煤及民用煤，洗选后可作为化工用煤。

2）煤层气及其它矿产资源

（1）煤层气

煤层气（煤矿瓦斯）属非常规天然气，是优质能源和化工原料。本矿属高瓦斯矿井，瓦斯的开发利用有很大的潜力，值得进行专题研究。

（2）铝土矿

位于本溪组底部“山西式铁矿”之上，层位稳定，多呈浅灰色、灰黑色、绿灰色、褐灰色，岩性致密，部分具鲕状结构，常被薄层粘土岩所分隔，且部分相变为铝质泥岩，其化学成分：Al_2O_3: 48.95－78.57％，平均59.52％，SiO_2: 2.42－27.60％，平均14.63％，

铝硅比值平均 4.06，最高 33.63，最低 1.94。

（3）山西式铁矿

位于本溪组底部，发育不稳定，仅局部达工业品位，成团块状、蜂窝状的褐铁矿、赤铁矿石。厚度 0～1.0m，平均 0.5m，品位小于 25.8％，局部达 30％，不具工业开采价值。

（4）石灰岩

太原组、本溪组中夹有数层石灰岩，因其成层较薄，质地不纯，且埋藏较深，不易采出，因此经济价值不大。

奥陶系灰岩井田范围内埋藏较深，不易采出，不具工业开采价值。

三、水文地质

㈠ 含水层特征

根据山西地宝能源有限公司 2022 年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》。按由新到老的顺序现将各含水层分述如下：

1. 第四系松散沉积物孔隙含水层

井田内分布较广，为中上更新统下部和全新统的砂砾石层，属孔隙水，是民用水井的主要水源，富水性取决于含水层厚度及地形条件。据邻区水位动态观测，水位的变化反映滞后降水一个月左右。水质类型为 $Cl·HCO_3$－Ca·Mg 型，矿化度 1.08g/L，硬度 55.21 德国度。

2. 二叠系下统山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层组

含水层主要由 K_7、K_8、K_9 等多层砂岩组成。据简易水文观测，钻孔钻至本组水位及冲洗液消耗量无明显变化。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔 P_{1X}+P_{1S} 混合抽水试验，单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。水质类型属 HCO_3－Mg·Ca 型，矿化度 0.908g/L。

3. 石炭系上统太原组岩溶裂隙含水层组

太原组含水层主要由中段的 K_2、K_3、K_4 等石灰岩组成。浅部石灰岩岩溶裂隙较发育，据邻区补充勘探资料，部分钻孔钻至该层段时漏水或冲洗液消耗量增大。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔水文资料，水位标高 869.43m，单位涌水量只有 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。水质类型属 HCO_3-K·Na 型，矿化度 0.475g/L。推测井田本组含水层富水性弱。

4. 奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组

由石灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩及溶洞次生沉积物等组成。据阳泉市桃河水源勘探资料，渗透系数为0.9－2.4m/d，单位涌水量为0.5－2.5L/s.m，富水性中等－强，水质多为HCO_3·SO_4－Ca·Mg型。根据2009年9月地宝能源公司在汇能井田进行补充勘探时，在邻矿汇能井田内距本井田西南1.00km处施工的H5水文钻孔（O_2f+O_2s）奥灰水位观测成果，水位标高415.23m。据此推断井田奥灰水位406～414m，地下水径流方向由西南向东北。根据2009年汇能井田在其工业广场距本井田约85m处施工的深井资料，井深852.13m，取水层位为上、下马家沟组，上马家沟组厚度299.60m，下马家沟组进尺101.50m，孔口标高860.90m，水位埋深467.00m，水位标高393.90m，出水量$50m^3/h$以上，连续抽水72h出水正常。经国土资源部太原矿产资源监督检测中心检验，溶解性固体898mg/L，总硬度（以$CaCO_3$计）480mg/L，PH值7.70，水质类型为SO_4·HCO_3－Ca型。

㈡ 隔水层

根据山西地宝能源有限公司2022年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》。矿区内开采煤层主要存在2层隔水层。

1. 石炭、二叠系层间隔水层

主要由具塑性的泥岩、砂质泥岩组成，呈层状相间分布于各含水层之间，水力联系较弱。因此这些岩层具有较好的隔水性能，可视为层间相对隔水层。

2. 石炭系中统本溪组隔水层

主要由塑性的泥岩、铝质泥岩或砂质泥岩组成，厚度33.81-42.53m，平均38.90m。裂隙不发育，区域范围内阻断了上下含水层之间的水力联系，具有较好的隔水性能。

㈢ 充水条件及充水因素

根据山西地宝能源有限公司2022年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》。

1. 矿井充水水源

根据井田地质及水文地质条件分析，矿井充水水源主要包括大气降水、地表水、含水层水及采（古）空区积水等。

⑴ 大气降水及地表水

井田内无大的河流通过。南部边界外有阳胜河支流北河自西向东穿过，向东南汇入阳胜河。北河属季节性河流，最高洪水位高于河谷底4m，约为862m。中盛煤业主斜井、副斜井和回风斜井的井口标高分别为870m、867.432m、867，洪水不会灌入井筒。

井田内 6、15 号煤层均有出露，靠近露头部位煤层埋藏相对较浅，大气降水可通过松散沉积物孔隙、基岩裂隙以及陷落柱下渗，在基岩裂隙相互沟通的情况下进入采掘工作面，或者通过采空区地表塌陷、裂缝或陷落柱直接进入井下。受季节性影响，矿井涌水量动态变化显著。

⑵ 上覆含水层水

井田内受采掘破坏或影响的含水层有石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层、二叠系山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散沉积物孔隙含水层。

第四系砂砾层孔隙含水层主要是通过煤层顶板导水裂隙带及煤层露头入渗补给，进入采空区或巷道。由于补给量有限，对矿井充水影响一般。二叠系山西组、石盒子组砂岩裂隙含水层单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。石炭系太原组岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。

上覆含水层总体上对煤层开采影响一般，但在以后的生产中应考虑到含水层富水性的不均一性，生产中应严格按照“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则，认真做好探放水工作。

⑶ 奥灰水

井田内奥灰水水位标高为+406-+414m。井田内 15 号煤层底板标高最低为+650m，高于井田奥灰水水位标高，井田内 6、15 号煤层不存在带压开采。奥灰水对矿井开采各煤层均无影响。

⑷ 采空区积水

①井田内采空区积水

井田内以往兼并重组矿井及小窑开采历史悠久，6、15 号煤层均形成了大小不等的采空区，由于矿井目前尚未开工，井下巷道无法进入，本次采空区及积水范围主要以收集资料为主，依据 2010 年 4 月，山西地宝能源有限公司编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司兼并重组整合矿井地质报告》资料确定采空积水区范围，积水量则根据山西省人民政府办公厅下发的（晋政办发[2017]36 号）“关于印发山西省煤矿老空水害防治工作规定的通知”中的采空区积水公式进行重新计算，情况如下：

选用公式：$W=K\cdot M\cdot F/\mathrm{COS}\alpha$

式中：W—积水区总积水量（m^3）；

K—充水系数，取 0.3；

M—采空区的平均采高或煤厚（m），6、15 号煤层分别取 0.82、6.19；

F—采空区水平投影面积（m²）；

α—煤层倾角（°）（取 3°）。

a. 调查采空区积水情况

井田采空区积水情况见表 2-2-3。

表 2-2-3　井田内采空区积水量统计表

矿　名	煤层号	积水区编号	采、古空区积水面积(m²)	积水量（m³）
平定县中盛煤业有限责任公司	15	1	1461	2708
		2	1291	2393
		3	2701	5007
山西平定深林煤业有限公司（十关闭）		4	2290	4245
山西海祥煤业有限公司（十关闭）		5	1945	3605
		6	6510	12067
平定县冠山镇常家沟煤矿(关闭)		7	19559	36254
平定县锁簧镇魏家庄窝煤矿(关闭)		8	7397	13711
平定县锁簧镇北庄村煤矿(关闭)		9	47162	87419
平定县同意煤矿 2 号井(关闭)		10	4800	8897
平定县锁簧镇魏家庄窝煤矿(关闭)		11	27751	51439
平定县冠山镇常家沟煤矿(关闭)		12	12708	23555
平定县锁簧镇北庄村煤矿(关闭		13	22190	41131
平定县中盛煤业有限责任公司		14	26783	49645
原山西平定汇能煤业有限公司		15	5704	10573
小计			190252	352649
山西平定卓正煤业有限公司	6	I	10069	3297
		II	12928	4233
		III	4372	1432
平定县中盛煤业有限责任公司		Ⅳ	74309	24333
小计			101678	33295
合　　计			291930	385944

由上表可知，6 号煤层存在 4 处采（古）空区积水，积水面积约 101678m²，积水量

约 33295m³；15 号煤层存在 15 处采（古）空区积水，积水面积约 190252m²，积水量约 352649m³。井田内开采历史悠久，采空区积水较多，且兼并重组后矿井尚未正式动工，目前井田不排水，故采空区积水为矿井开采主要水患因素。且采空区积水是动态变化的，目前不积水的采空区未来也有可能重新积水，建议本矿在开采过程中严格执行探放水作业，以往采空积水区，要有针对性的进行钻探验证，坚持"预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采"的原则。

采空区内残留煤柱和部分围岩中的瓦斯和一氧化碳逸散后均聚集在采空区内，形成一定数量的积气，开采中应注意。

b. 物探积水情况

根据 2022 年 1 月山西省煤炭地质 144 勘查院提交的《山西平定古州中盛煤业有限公司地面瞬变电磁法勘查成果报告》成果，6 号煤层解释出 2 处采空积水异常区，15 号煤层解释出 2 处采空积水异常区，结果见下表：

表 2-2-4　物探积水异常区统计表

序号	编号	大概位置	面积（m²）	充水系数	煤厚（m）	煤层倾角（°）	估算积水量（m³）	可靠程度	备注
1	6-JS1	东南	14551	0.3	1.09	3	4765	中等	
2	6-JS2	东部	18306	0.3	1.09	3	5994	较高	
3	15-JS1	北部	5526	0.3	6.17	3	10243	较高	与原中盛煤业积水区相吻合
4	15-JS2	中部	3071	0.3	6.17	3	5692	中等	

②周边采空区积水

周边矿井与本井田相邻采空区均为兼并重组前采空区，故本次周边矿井采空区积水范围依据 2010 年 4 月，山西地宝能源有限公司编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司兼并重组整合矿井地质报告》中叙述的周边矿井采空区积水资料确定，积水量则根据山西省人民政府办公厅下发的（晋政办发[2017]36 号）"关于印发山西省煤矿老空水害防治工作规定的通知"中的采空区积水公式进行重新计算，情况如下：见表 2-2-5。

选用公式：$W=K \cdot M \cdot F/\mathrm{COS}\alpha$

式中：W—积水区总积水量（m³）；

K—充水系数，取 0.3；

M—采空区的平均采高或煤厚（m），6、15 号煤层分别取 1.09、6.17；

F—采空区水平投影面积（m²）；

α—煤层倾角（°）（取 3°）。

表 2-2-5　　周边矿井采空区预测积水量统计表

层号	矿　　名	积水区编号	采、古空区积水面积(m^2)	积水量（m^3）
15 号	山西平定古州同意煤业有限公司	Ⅰ	22353	41433
		Ⅱ	14654	27163
		Ⅲ	13196	24460
	山西平定汇能煤业有限公司	Ⅳ	6660	12345
	山西平定古州伟峰煤业有限公司	Ⅴ	78465	145442
合计			135328	250843

由上表可知，井田周边采空区积水较多，且均与矿井未来开采区域距离较近，建议矿方在开采至采空区及井田边界时，按照相关规程规范留设保护煤柱，临近采空区开采时，应进行探测和疏排，采掘工程中必须严格遵循必须坚持“有掘必探，探掘分离、有掘必探，先探后掘，先探后采”的原则，并专门编制探水措施，密切注视井下水文地质条件变化，对井下逐日排水量作好观测、记录，若发现异常，立即采取有效措施，防止水害发生。

由于井下巷道目前无法进入，本次采空区及积水分布情况主要以兼并重组整合矿井地质报告及矿方提供资料为依据。

2. 矿井充水通道

井田开采煤层的充水通道主要为开采煤层的导水裂隙带、构造、废弃井筒及封闭不良钻孔等。

⑴ 导水裂隙带

井田内 15 号煤层上覆岩层主要为砂岩、石灰岩为主，属于坚硬岩石。根据《煤矿防治水细则》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中导水裂隙带经验计算公式.

经过计算，15 号煤层导水裂隙带最大高度能达地表，地表水和大气降水及上覆含水层水会通过导水裂隙带流入矿井，在今后开采中一定要注意煤层顶板裂隙渗水情况的变化。

⑵ 构造

井田总体为背向斜相间的褶曲构造，煤层之上各含水层水会在向斜轴部聚集，对煤

层开采有一定影响。

共揭露 71 个陷落柱，其中井下揭露 48 个，勘探时地表发现 23 个，井下巷道见陷落柱一般无水，偶有少量渗水，陷落柱导水性不明显。根据物探报告成果，测区西南部解释陷落柱 1 个，陷落柱内裂隙发育，存在导水裂隙，可靠性较高，与井田内 X64 陷落柱吻合。

煤矿在今后的开采过程中，要加强对隐伏构造形迹的发现与研究，防止水害事故的发生。

⑶ 废弃井筒

井田内以往兼并重组矿井以及小窑较多，其中兼并重组整合矿井关闭井筒 8 个，小窑关闭井筒 13 个。废弃井筒可能成为各含水层及地表水的导水通道。今后采掘工程穿越废弃井筒前，仍须进行提前进行探放水工作，也可留设防隔水煤柱。因此在今后的生产过程中，开采到此处时应加强超前探测，坚持“预测预报，探掘分离，有掘必探，先探后掘，先治后采”的防治水防治水管理措施，确保矿井安全生产。

⑷ 封闭不良的钻孔

封闭不良钻孔是一种人为造成的充水通道，它是由于以往勘探活动所留下的点状垂向导水通道，该类导水通道的隐蔽性强，垂向导水畅通，会使垂向上不同层位的含水层之间发生水力联系，当井下采矿活动揭露或接近时，容易产生突发性的突水事故，不仅突水初期水量大，而且还会有比较稳定的补给量。

井田内共有钻孔 10 个，钻孔施工年代久远，封孔情况不清，均按照封闭不良的钻孔对待，矿井今后生产过程中须有所防范。

图 2-2-1　废弃井口示意图

中等。

图 2-2-2　　井田钻孔分布图

4. 矿井水文地质类型

根据 2022 年 2 月山西地宝能源有限公司提交的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，本矿 15 号煤层在未来 3 年开采范围内矿井水文地质类型为中等。

5.涌水量

根据 2022 年 2 月，山西地宝能源有限公司提交的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，采用富水系数比拟法预算矿井生产能力达 60 万 t/a 时，开采 15 号煤层时，矿井正常涌水量为 22.5 m^3/h，最大涌水量为 33.33m^3/h。

6. 防治水分区管理工作

2022 年 1 月，山西地宝能源有限公司提交了《山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿防治水分区管理论证报告》，该报告已评审并予以通过。根据该报告，本井田 6、15 号煤层均划分 1 处可采区，1 处缓采区，无禁采区。可采区由 5 个坐标点圈定，面积为 0.6065km2，缓采区由 31 个坐标点圈定，面积为 6.5155km2，

四、工程地质

（1）煤层顶底板工程地质特征

本矿未曾做过顶底板岩石物理力学试验，根据邻矿补充勘探时 H8 钻孔对 6、15 号煤层顶底板取样进行岩石物理力学性质试验成果，现将各煤层顶底板岩石工程地质特性分述如下：

a. 6 号煤层：顶板为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩或细砂岩，直接顶厚度 2.10～5.60 m，平均 3.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度 9.7～35.7 MPa，平均为 26.0MPa，抗拉强度 1.65～2.05 MPa，平均为 180 MPa，抗剪强度 3.64～4.73 MPa，平均为 4.11 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。底板为泥岩、砂质泥岩，局部为细砂岩。 厚度 1.00～4.00m，平均 2.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度 2.3～19.9 MPa，平均为 13.7 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。

b. 15 号煤层：直接顶板为泥岩，局部为砂质泥岩、细砂岩；老顶为（K2）石灰岩，直接顶厚度 12.10～15.60 m，平均 13.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度 24.8～44.4 MPa，平均为 34.2 MPa，抗拉强度 0.72～1.96 MPa，平均为 1.18 MPa，抗剪强度 1.66～2.81 MPa，平均为 2.42 MPa，岩石坚硬程度属软弱－半坚硬。底板为泥岩、砂质泥岩， 厚度 2.00～6.00m，平均 4.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度 24.7～32.3 MPa，平均为 28.4 MPa，抗拉强度 0.28～0.59 MPa，平均为 0.48 MPa，抗剪强度 1.92～5.38 MPa，平均为 3.13MPa，岩石坚硬程度属软弱岩－半坚硬岩。

总体来说，井田地形起伏不大，最大相对高差 200m。岩土体结构以层状结构岩层为主，层状结构中软弱岩层分布较少。断裂构造不发育。煤层顶底板稳定较易管理，矿井生产过程中局部出现掉块、片帮，无底鼓现象。对矿井工程地质条件影响较大的因素为井田内陷落柱，在陷落柱发育地段，煤层围岩的连续性受到破坏，由于矿山开采造成矿山压力的不均一性，在这些地段易出现矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719－91）划分，本矿井工程地质条件复杂程度属中等类型。

（2）瓦斯

根据山西省煤炭工业局综合测试中心 2010 年 8 月编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯涌出量预测报告》，中盛煤矿 15 号煤层以 60 万 t/a 产量生产时，矿井最大绝对瓦斯涌出量分别为 17.64m^3/min，最大相对涌出量为 13.97m^3/t，回采工作面瓦斯涌出量为 11.98m^3/min，掘进工作面瓦斯涌出量为 0.80m^3/min。

按照《煤矿安全规程》的规定，中盛煤矿在开采 15 号煤层时，属高瓦斯矿井。

（3）煤尘爆炸性

2010 年 1 月 29 日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集 15 号煤层样送山西省煤炭工业局综合测试中心，对 15 号煤层作了煤尘爆炸性鉴定，结果为：火焰长度为 0mm，岩粉用量 0%，结论为无爆炸性。

（4）煤的自燃倾向

2010 年 1 月 29 日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集 15 号煤层样送山西省煤炭工业局综合测试中心，对 15 号煤层作了自燃倾向性鉴定，其结果为：吸氧量 1.29cm3/g，自燃倾向性等级为Ⅲ级，自燃倾向性为不易自燃煤层。

（5）地温、地压

井田内未发现地温、地压异常现象，本矿井应属地温、地压正常区。但是在建设和开采过程中也可能发生地温地压的变化。

五、人类工程活动

项目区内有 4 处村庄西锁簧村、朝阳堡村、魏家庄窝村、北庄村。根据上述条件，本矿山所在区域影响矿山环境的其他人类工程活动主要是人类居住，农业生产、车辆通行以及煤炭运输、养殖、石料公司、洗煤厂洗煤等活动。

第三节矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状

根据平定县自然资源局提供的平定县第三次自然资源调查数据库成果，通过参照全国土地调查技术规程、土地利用现状分类系统及平定县土地利用资料，对项目区内土地利用情况进行分类统计。平定古州中盛煤业矿山影响区面积为 716.87hm^2，其中矿界内面积 712.20hm^2，矿界外面积 7.64hm^2，其中耕地面积 226.07hm^2，园地面积 0.63hm^2，林地面积 240.15hm^2，草地面积 45.86hm^2，商服用地面积 0.16hm^2，工矿仓储用地面积 109.04hm^2，住宅用地面积 40.95hm^2，公共管理与公共服务用地面积 2.55hm^2，特殊用地面积 1.21hm^2，交通运输用地面积 10.96hm^2，水域及水利设施用地 3.06hm^2，其他土地面积 39.20hm^2。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表面积：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例(%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	226.05	0.02	226.07	31.40
02	园地	0201	果园	0.63		0.63	0.09
03	林地	0301	乔木林地	101.29	2.07	103.36	14.36
		0305	灌木林地	109.17	0.90	110.07	15.29
		0307	其他林地	26.72		26.72	3.71
04	草地	0404	其他草地	45.86		45.86	6.37
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.16		0.16	0.02
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	25.33		25.33	3.52
		0602	采矿用地	79.06	4.65	83.71	11.63
07	住宅用地	0702	农村宅基地	40.95		40.95	5.69
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.33		0.33	0.05
		08H2	科教文卫用地	1.49		1.49	0.21
		0809	公用设施用地	0.45		0.45	0.06
		0810A	广场用地	0.28		0.28	0.04
09	特殊用地	09	特殊用地	1.21		1.21	0.17
10	交通运输用地	1003	公路用地	4.04		4.04	0.56
		1004	城镇村道路用地	0.81		0.81	0.11
		1006	农村道路	6.11		6.11	0.85
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.62		2.62	0.36
		1107	沟渠	0.44		0.44	0.06
12	其他土地	1202	设施农用地	1.41		1.41	0.20
		1203	田坎	33.56		33.56	4.66
		1206	裸土地	4.12		4.12	0.57
		1207	裸岩石砾地	0.11		0.11	0.02
合计		-	-	712.20	7.64	719.84	100.00

2022 年，本公司多次组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。由于项目区主要土地利用类型为耕地、林地和草地，土壤调查与剖面采样主要来自耕地、林地、草地。

各地类现状介绍如下：

耕地：影响区范围内耕地面积 226.07hm^2，现无灌溉等农业设施配套，全为旱地。主要种植玉米，亩均产量约 450kg。根据三调数据成果，影响区范围内耕地质量等别主要为十等地、十一等地、十二等地，耕地坡度级别主要为 2 级（2-6°）、3 级（6-15°）。

基本农田情况：由于三调基本农田数据未投入使用。使用二调基本农田保护数据与三调土地利用现状数据，项目区内基本农田面积 213.77hm^2，占影响区耕地面积的 94.56%。具体分布情况见下图。

图 2-3-2　项目区基本农田分布图

表 2-3-2 影响区基本农田统计表　　面积：hm²

图斑编号	图斑编号	地类名称	权属性质	权属名称	田坎系数	面积（hm^2）	耕地类型	坡度级别
0060	013	旱地	30	北庄村	0.1350	3.30	TT	3
0058	013	旱地	30	北庄村	0.1643	2.34	TT	4
0057	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.90	TT	3
0056	013	旱地	30	北庄村	0.1350	1.64	TT	3
0055	013	旱地	30	北庄村	0.1643	0.96	TT	4
0054	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.87	TT	3
0046	013	旱地	30	北庄村	0.1350	1.06	TT	3
0034	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.17	TT	3
0031	013	旱地	30	北庄村	0.1643	1.39	TT	4
0042	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.55	TT	3
0029	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.25	TT	3
0030	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.07	TT	3
0050	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.25	TT	3
0038	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.17	TT	3
0022	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.70	TT	3
0048	013	旱地	30	常家沟村	0.1350	0.36	TT	3
0060	013	旱地	30	常家沟村	0.1643	0.46	TT	4
0048	013	旱地	30	常家沟村	0.1350	7.06	TT	3
0111	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.98	TT	3
0110	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.48	TT	3
0105	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	1.91		3
0101	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	2.14	TT	3
0090	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1732	0.21		4
0086	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.12	TT	3
0098	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.43	TT	3
0080	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.36	TT	4
0078	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.73		3
0076	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.19	TT	3
0069	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.24		3
0070	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.29	TT	4
0067	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.28	TT	4
0065	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.16	TT	3
0063	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.11	TT	3
0089	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.46	TT	3
0081	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.58	TT	3
0064	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.02	TT	4
0068	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.08	TT	3
0059	013	旱地	30	朝阳堡村	0.0810	0.18	TT	2
0049	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.13	TT	3
0061	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.76	TT	3
0058	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	2.69		3
0054	013	旱地	30	朝阳堡村	0.0810	3.14	TT	2
0019	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.98		3
0010	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.55	TT	4

0012	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.70	TT	3
0006	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.54	TT	4
0004	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.98	TT	3
0056	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.57	TT	4
0008	013	旱地	30	朝阳堡村	0.0810	1.39	TT	2
0016	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.59	TT	3
0030	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	3.00	TT	3
0017	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.50	TT	3
0027	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.33	TT	3
0112	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.29	TT	3
0103	013	旱地	30	朝阳堡村	0.0810	0.65	TT	2
0096	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	3.79	TT	3
0109	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	7.19	TT	3
0088	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	2.13	TT	4
0003	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	13.66	TT	3
0001	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	26.26	TT	3
0013	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	7.12	TT	3
0019	013	旱地	30	东锁簧村	0.0892	18.21		2
0013	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	2.77	TT	3
0022	013	旱地	30	前锁簧村	0.1350	12.50	TT	3
0018	013	旱地	30	前锁簧村	0.1350	5.73	TT	3
0015	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	6.33	TT	3
0016	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	4.19	TT	3
0010	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	8.19	TT	3
0012	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	4.81	TT	3
0005	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	13.94	TT	3
0080	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.95	TT	3
0078	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.44	TT	3
0071	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.04	TT	3
0072	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.25	TT	3
0070	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.30	TT	3
0067	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.46	TT	3
0065	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	5.05	TT	3
0055	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.00	TT	3
0050	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.01	TT	3
0043	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.00	TT	3
0058	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.40	TT	3
0052	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	5.63	TT	3
0039	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.00	TT	3
0034	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.02	TT	3
0020	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	5.31	TT	3
0021	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.00	TT	3
0022	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.43	TT	3
0025	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.65	TT	3
0031	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.25	TT	3
0024	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.11	TT	3
0028	013	旱地	30	新城村	0.0810	2.62	TT	2

0024	013	旱地	30	新城村	0.1350	0.00	TT	3
0015	013	旱地	30	新城村	0.1350	0.01	TT	3
0150	013	旱地	30	新城村	0.1350	0.05	TT	3
0027	013	旱地	30	新城村	0.1350	1.88	TT	3
合计						214.92		

园地：项目区园地面积为0.63hm²，全部为果园，栽植树种为核桃树，冠幅为3-4m。

林地：项目区林地面积为237.18hm²，包括乔木林地、灌木林地及其他林地，乔木林地面积103.36hm²，生长主要为人工油松林，郁闭度约为0.3。灌木林地面积110.07hm²，生长有沙棘、荆条等灌木丛，其他林地面积26.72hm²，主要为稀疏林，生长有油松、杨树、柳树等，郁闭度约为0.15。林地内的草本植物以白羊草、蒿类为主。

草地：项目区范围草地面积45.86hm²，全部为其他草地，主要着生有白羊草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。

根平定县林业局〔2022〕29号核查文件，在项目区范围内涉及部分二级国家公益林、二级保护林地及一般林地，如果需要占用林地，应在办理使用林地相关手续后方可施工。

商服用地：影响区内商服用地面积共计0.16hm²，全部为物流仓储用地，为魏家庄窝村停车场。

工矿仓储用地：影响区内工矿仓储用地面积共计109.04hm²，其中工业用地面积25.33hm²（共计23图斑），其中，工业场地面积4.07hm²，其他由使用人占用面积21.26hm²，采矿用地面积83.71hm²（共计23图斑），其中，本矿负责废弃采矿用地面积55.41hm²，其他有使用人采矿用地面积28.30hm²，具体编号及现状情况详见下表。

表2-3-3 影响区工矿仓储用地明细表

序号	图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	权属名称	面积（hm²）	用途及现状
1	183	0602	采矿用地	30	西锁簧村	0.22	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
2	95	0602	采矿用地	30	北庄村	5.95	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
3	159	0602	采矿用地	30	北庄村	30.51	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
4	148	0602	采矿用地	30	北庄村	6.67	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
5	32	0602	采矿用地	30	东锁簧村	6.13	古州伟峰煤业废弃采矿用地，兼并重组后为无主场地，无地面建筑，零星植被
6	97	0602	采矿用地	30	前锁簧村	2.16	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
7	8	0602	采矿用地	10	平定县人民政府	0.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
8	20	0602	采矿用地	30	新城村	0.15	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
9	28	0602	采矿用地	30	新城村	3.35	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
10	33	0602	采矿用地	30	新城村	0.18	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
小计						55.41	由本矿负责复垦工作
1	111	0602	采矿用地	30	西锁簧村	3.06	山西平定古州同意煤业有限公司堆料场
2	281	0602	采矿用地	30	常家沟村	0.23	山西同冠新材料有限公司采场
3	278	0602	采矿用地	30	常家沟村	0.78	山西同冠新材料有限公司采场

序号	图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	权属名称	面积（hm^2）	用途及现状
4	26	0602	采矿用地	30	北庄村	0.15	山西同冠新材料有限公司采场
5	57	0602	采矿用地	30	魏家庄窝村	1.08	山西同冠新材料有限公司采场
6	53	0602	采矿用地	30	魏家庄窝村	0.24	山西同冠新材料有限公司采场
7	20	0602	采矿用地	30	北庄村	0.39	山西同冠新材料有限公司采场
8	9	0602	采矿用地	30	东锁簧村	1.94	储煤场地
9	47	0602	采矿用地	30	西锁簧村	11.03	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
10	172	0602	采矿用地	30	北庄村	6.26	储煤场地
11	82	0602	采矿用地	30	新城村	0.38	汇能煤业储煤场地
12	254	0602	采矿用地	30	新城村	1.24	汇能煤业储煤场地
13	257	0602	采矿用地	30	朝阳堡村	1.50	朝阳堡村洗煤厂
小计						28.30	经地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
合计						83.71	
1	253	0601	工业用地	30	新城村	4.07	中盛煤业工业场地
小计						4.07	由本矿负责复垦
1	44	0601	工业用地	30	北庄村	0.20	有彩钢大棚，为养殖场
2	34	0601	工业用地	30	北庄村	0.17	有彩钢大棚，为养殖场
3	24	0601	工业用地	30	北庄村	0.04	无地面建筑，荒草丛生
4	3623	0601	工业用地	30	北庄村	2.47	为停车场及养殖场
5	138	0601	工业用地	30	朝阳堡村	0.44	有建筑、朝阳堡村洗煤厂
6	84	0601	工业用地	30	朝阳堡村	1.71	有建筑、废弃化工厂
7	256	0601	工业用地	30	朝阳堡村	0.05	有建筑、朝阳堡村洗煤厂
8	168	0601	工业用地	30	东锁簧村	0.34	古州伟峰煤业工业场地
9	31	0601	工业用地	10	平定县人民政府	0.03	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
10	25	0601	工业用地	10	平定县人民政府	0.70	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
11	60	0601	工业用地	30	魏家庄窝村	0.37	魏家庄窝村养殖场
12	81	0601	工业用地	30	魏家庄窝村	3.39	山西鼎正环保建材有限公司用地
13	186	0601	工业用地	30	西锁簧村	0.67	有建筑、为养殖场
14	127	0601	工业用地	30	西锁簧村	0.30	有建筑、山西平定古州同意煤业有限公司材料室
15	93	0601	工业用地	30	西锁簧村	0.52	有建筑、储粮站
16	102	0601	工业用地	30	西锁簧村	2.49	有建筑、储粮站
17	43	0601	工业用地	30	西锁簧村	0.64	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
18	27	0601	工业用地	30	西锁簧村	2.10	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
19	303	0601	工业用地	30	西锁簧村	0.11	有建筑，信号站
20	4006	0601	工业用地	30	夏庄村	0.65	有建筑、山西平定汇能煤业有限公司工业场地
21	165	0601	工业用地	30	新城村	1.60	有建筑汇能煤业交界
22	253	0601	工业用地	30	新城村	0.71	中盛煤业工业场地
23	40	0601	工业用地	20	阳泉瑞丰建筑科技有限公司	1.56	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地
小计						21.26	经地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
总计计						109.03	

住宅用地：影响区内住宅用地面积40.95hm^2，全部为农村宅基地，涉及农村宅基地村庄为西锁簧村14.22hm^2，朝阳堡村14.27hm^2，魏家庄窝村6.87hm^2，北庄村5.38hm^2，新城村0.21hm^2。

公共管理与公共服务用地：影响区内公共管理与公共服务用地面积共计2.55hm²，其中机关团体新闻出版用地面积0.33hm²，为西锁簧村委会0.05hm²，朝阳堡村委会0.28hm²；科教文卫用地面积1.49hm²，为西锁簧村小学旧址0.23hm²，西锁簧村小学新址0.80hm²，西锁簧村卫生院0.15hm²，朝阳堡小学0.31hm²；公共设施用地面积0.45hm²，为变电站0.35hm²，朝阳堡供水房0.10hm²；广场用地面积为0.28hm²，西锁簧村文化活动中心0.28hm²。

特殊用地：影响区内特殊用地面积共计1.21hm²，为西锁簧关帝庙0.05hm²，西锁簧娘娘庙0.13hm²，西锁簧西凉寺（国槐城）0.52hm²，西锁簧村墓地0.07hm²，朝阳堡村官房0.34hm²，朝阳堡观音庙0.06hm²，魏家庄窝村观音庙0.04hm²。

交通运输用地：影响区内交通运输用地面积共计10.96hm²，其中公路用地面积4.04hm²，为030乡道，路面为沥青路面，路面宽度为10-20m；城镇村道路用地面积0.81hm²，为三个村村内道路，水泥混凝土路面，路面宽度为2-8m；农村道路面积6.11hm²，为素土路面，宽度4-8m。

水域及水利设施用地：影响区内水域及水利设施用地面积共计3.06hm²，其中坑塘水面面积2.62hm²，沟渠0.44hm²。

其他土地：影响区内其他土地面积共计39.20hm²，其中设施农用地面积1.41hm²，为魏家庄窝村储粮场地0.35hm²，魏家庄窝村晾晒场0.17hm²，北庄村村民养殖场0.05hm²，5处朝阳堡村村民养殖场0.41hm²，2处朝阳堡村村民菌室0.26hm²，东锁簧村储粮场0.08hm²，新城村2处养殖场0.09hm²；田坎面积33.56hm²，裸土地4.12hm²，地表荒草丛生。裸岩石砾地0.11hm²，为裸石地，为道路边坡，坡度为60°。

二、影响区土地理化性状

影响区范围内土地类型主要包括耕地、园地、林地、草地等，现将情况介绍如下：

1、耕地

影响区旱地土壤偏碱性，有机质含量为9.33-6.71g/kg，土壤肥力明显较低。

影响区耕地土体构型为，A层：耕作层，厚度20cm，轻壤质地，屑粒状结构，疏松多孔，植物根系较多；B层：犁底层，厚度为5cm，结构多为块状及棱块状，土质较紧实；C层：心土层，厚度为15cm，结构成片状和块状结构，结实坚硬，颜色浅，根系少。

耕地土壤剖面特征详见表2-3-4，耕地土壤理化性质见表2-3-5。

表2-3-4　耕地土壤剖面特征表

	土壤类型	淋溶褐土
	权属	新城村
	地类	3700
	图斑编号	3
	采集日期	2022 年 7 月 16 日
	种植作物	主要农作物有：玉米等

表 2-3-5　耕地土壤理化性质统计表

土层厚度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮(%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	容重 (g/cm^3)	pH
0-25	9.33	0.064	9.41	96.3	1.30	8.0
25-50	7.68	0.057	8.32	83.44	1.33	8.1
50-75	6.71	0.048	7.21	65.51	1.35	8.1

2、园地

影响区园地有机质含量为 9.03-6.05g/kg，土体构型为，A 层：耕作层，厚度 20cm，结构多为屑粒状到团粒结构；B 层：心土层，厚度为 30cm，结构多为块状及棱块状，土质较紧实。

土壤剖面特征详见表 2-3-6，园地土壤理化性质见表 2-3-7。

表 2-3-6　园地土壤剖面特征表

<table>
<tr><td rowspan="7"></td><td>土壤类型</td><td>淋溶褐土</td></tr>
<tr><td>权属</td><td>朝阳堡村</td></tr>
<tr><td>地类</td><td>果园</td></tr>
<tr><td>图斑编号</td><td>83</td></tr>
<tr><td>采集日期</td><td>2022 年 7 月 16 日</td></tr>
<tr><td>种植作物</td><td>主要农作物有：核桃树</td></tr>
</table>

表 2-3-7　园地土壤理化性质统计表

深度（cm）	有机质（g/kg）	碱解氮（mg/kg）	有效磷（mg /kg）	速效钾（mg /kg）	pH 值	容重
0-20	9.03	22.15	8.18	82	7.9	1.34
20-50	6.05	19.22	6.85	78.68	7.8	1.38

3、林地

影响区土壤偏碱性，有机质含量较低，土壤肥力明显较低。影响区林地壤土体构型为，A 层：淋溶层，厚度 20cm，颜色较暗，根系多，动物活动明显；B 层：淀积层，厚度 20cm 左右，颜色棕褐，质地为中壤—重壤，土质较紧实；C 层：黄土母质层，质地较细且疏松深厚。林地土壤剖面特征详见表 2-3-8，林地土壤理化性质见表 2-3-9。

表 2-3-8　林地土壤剖面特征表

	土壤类型	淋溶褐土
	权属	新城村
	地类	其他林地
	图斑编号	3721
	采集日期	2022 年 7 月 16 日
	主要植被	油松

表 2-3-9　林地土壤理化性质统计表

土层厚度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮(%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	容重 (g/cm^3)	pH
0-25	4.35	0.059	8.41	84.6	1.36	8.0
25-50	3.72	0.047	7.52	75.3	1.38	8.1
50-75	3.18	0.021	7.17	62.34	1.39	8.0

4、草地

影响区其他草地土壤偏碱性，有机质含量较低，土壤肥力明显较低。

A 层：淋溶层，＜10cm，颜色较暗，根系多，动物活动明显；B 层 10-40cm，垫积层，较紧实；C 层为黄土母质层，较细且疏松深厚。

草地土壤剖面特征详见表 2-3-10，草地土壤理化性质见表 2-3-11。

表 2-3-10　草地土壤剖面特征表

	土壤类型	淋溶褐土
	权属	朝阳堡村
	地类	其他草地
	图斑编号	48
	采集日期	2022 年 7 月 16 日
	主要植被	狗尾草等。

表 2-3-11　草地土壤理化性质统计表

土层厚度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮(%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	容重 (g/cm^3)	pH
0-25	4.33	0.032	6.95	56.4	1.38	8.1
25-50	3.76	0.028	6.18	55.32	1.40	7.9
50-75	3.14	0.021	5.84	53.21	1.44	8.0

三、影响区土地权属

影响区土地利用权属涉及平定县张庄镇、锁簧镇、冠山镇。根据阳泉市平定县自然资源局提供的 2021 年度平定县土地调查数据成果，影响区涉及集体土地全部为村集体所有土地，面积 713.41hm^2（矿界内 705.77hm^2，矿界外 7.64hm^2），其中，涉及冠山镇西锁簧村村集体土地 216.09hm^2，常家沟村村集体土地 5.20hm^2；锁簧镇朝阳堡村村集体土地 187.03hm^2，东锁簧村村集体土地 35.17hm^2，魏家庄窝村村集体土地 52.13hm^2，北庄村村集体土地 129.86hm^2，前锁簧村村集体土地 4.02hm^2；张庄镇新城村村集体土地 83.25hm^2，夏庄村村集体土地 0.66hm^2。影响区涉及国有土地 6.43hm^2，平定县人民政府（1.46hm^2）、公路段（3.41hm^2）和阳泉瑞丰建筑科技有限公司（1.56hm^2）使用。影响区土地权属统计见表 2-3-13。

影响区集体土地各村之间权属界线清晰，无争议。各村土地均已经派包到户，由各农户经营，各农户承包经营土地的位置、四周边界、面积、期限以及相关权利和义务在承包协议中均有记载，目前影响区各农户之间的土地权属关系明确，暂未发证。

表 2-3-13 影响区土地利用权属表面积：hm²

乡镇	权属	性质	地类																								合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	05 商服用地	06 工矿仓储用地		07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地				09 特殊用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地		12 其他土地					
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	0508	0601	0602	0702	08H1	08H2	0809	0810A	0009	1003	1004	1006	1104	1107	1202	1203	1206	1207		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	物流仓储用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	公用设施用地	广场用地	特殊用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	田坎	裸土地	裸岩石砾地		
冠山镇	西锁簧村	集体土地	72.22		33.85	42.72	1.16	13.34		6.83	14.31	14.22	0.05	1.18	0.35	0.28	0.77	0.25	0.20	2.54		0.02		11.38	0.42		216.09	矿界内
	常家沟村	集体土地	1.50		0.17	0.26		2.04			1.01									0.05				0.17			5.20	矿界内
阳泉瑞丰建筑科技有限公司		国有土地								1.56																	1.56	矿界内
锁簧镇	朝阳堡村	集体土地	71.72	0.63	27.72	36.80	9.48	4.97		2.20	1.50	14.27	0.28	0.31	0.10		0.40	0.38	0.58	0.75	0.07	0.26	0.67	11.12	2.71	0.11	187.03	矿界内
	东锁簧村	集体土地	8.56		1.52	10.95	3.57	0.73		0.34	7.91									0.14		0.16	0.08	1.06			35.02	矿界内
											0.15																0.15	矿界外
	魏家庄窝村	集体土地	32.19		0.63	0.28	0.75	1.47	0.16	3.76	1.32	6.87					0.04			0.41			0.52	3.73			52.13	矿界内
	北庄村	集体土地	28.46		6.17	4.17	0.04	23.19		2.88	46.49	5.38							0.03	1.56	2.55		0.05	4.44	0.99		126.40	矿界内
			0.02								3.44																3.46	矿界外
	前锁簧村	集体土地	1.36			0.16		0.12			1.11													0.21			2.96	矿界内
											1.06																1.06	矿界外
张庄镇	新城村	集体土地	10.03		31.23	13.21	11.72			6.38	5.30	0.21								0.66			0.09	1.45			80.28	矿界内
					2.07	0.90																					2.97	矿界外
	夏庄村	集体土地	0.01							0.65																	0.66	矿界内
平定县人民政府		国有土地				0.62				0.73	0.11																1.46	矿界内
公路段		国有土地																3.41									3.41	矿界内
合计		集体土地	226.05	0.63	101.29	108.55	26.72	45.86	0.16	23.04	78.95	40.95	0.33	1.49	0.45	0.28	1.21	0.63	0.81	6.11	2.62	0.44	1.41	33.56	4.12	0.11	705.77	矿界内
			0.02		2.07	0.90					4.65																7.64	矿界外
		小计	226.07	0.63	103.36	109.45	26.72	45.86	0.16	23.04	83.60	40.95	0.33	1.49	0.45	0.28	1.21	0.63	0.81	6.11	2.62	0.44	1.41	33.56	4.12	0.11	713.41	矿界内
		国有土地				0.62				2.29	0.11							3.41									6.43	矿界内
		小计				0.62				2.29	0.11							3.41									6.43	矿界内
		合计	226.07	0.63	103.36	110.07	26.72	45.86	0.16	25.33	83.71	40.95	0.33	1.49	0.45	0.28	1.21	4.04	0.81	6.11	2.62	0.44	1.41	33.56	4.12	0.11	719.84	矿界内

第四节　矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

1、遥感数据源的选择与解译

遥感解译使用的信息源主要为中国航天科技集团的地球观测卫星高分一号遥感影像，多光谱波段空间分辨率 8 米，全色波段分辨率为 2 米。数据获取时间为 2021 年 8 日，数据处理主要利用 ENVI 软件，处理过程包括影像融合（形成 2 米多光谱影像）、波段组合（RGB_341）、监督分类和分类后处理（根据现场调查和历史影像数据对分类结果进行比对和调整），处理后的矢量数据利用 GIS 软件进行分类统计和成品出图，最终形成土地利用现状、植被现状和土壤侵蚀解译图及分类数据。高分一号影像各谱段具体用途详见表 2-4-1。

表 2-4-1　　高分一号影像各谱段具体用途表

光谱段	波长（μm）	功能
Band1	0.450～0.520 蓝绿光波段	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
Band2	0.520～0.590 绿光波段	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
Band3	0.630～0.690 红光波段	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
Band4	0.775～0.900 近红外波段	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
Pan1	0.450～0.900 全色波段	黑白图像，分辨率为 2m，用于增强分辨率

2、现场调查

采取以实地调查为主，结合专家咨询，走访当地政府管理部门和居民，了解评价范围内自然生态环境现状和近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、土地利用现状、植被分布和土壤侵蚀等资料。

2022 年 4 月，项目组对调查区内的生态环境现状进行了第 1 次现场踏勘，采用资料收集和现场踏调查结合的调查方法，主要调查矿区生态植被状况、有无生态敏感目标和场地生态环境情况等；2022 年 7 月，对项目区进行了第 2 次调查，对项目区场地区域植被情况样方调查；2022 年 8 月，根据沉陷裂缝预测的结果调查预测破坏区植被类型、种类以及生长状况，为该区域生态植被的恢复治理和土地复垦作基础准备。

二、生态系统类型

根据卫星遥感影像解译和实地调查，生态调查区内共有 6 种生态系统类型，

分别为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。

具体类型及特征见表 2-4-2。

表 2-4-2 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	森林生态系统主要由针叶林及针阔混交林组成，针叶林植物物种主要为油松，闭郁度约 0.3；针阔混交林植物物种主要为油松、辽东栎、刺槐、杨树、榆树等，闭郁度约 0.25。	分散分布在矿区中部及南部，约占矿区的 17.97%。
2	灌丛生态系统	灌丛生态系统由灌丛组成，灌丛植物物种主要有酸枣、沙棘、荆条、虎榛子、黄刺玫等，郁闭度 0.15。	分散分布在矿区西部及南部，约占矿区的 15.33%。
3	草地生态系统	草地生态系统分布在矿区未扰动区域，主要包括白羊草、铁杆蒿、黄背草、苔草、蒿类等草本，植被覆盖率为 45%。	斑状分布于井田未扰动区域，约占矿区的 6.44%。
4	湿地生态系统	湿地生态系统由坑塘水面及沟渠组成，主要为矿区西部存在几条小冲沟，在暴雨时节形成短暂洪流，雨过即干。	分布在矿区南部，约占矿区的 0.43%。
5	农田生态系统	调查区范围农业生态系统主要为耕地及园地，耕地全部为旱地，即为指无灌溉水源及设施，靠天然降水生长作物的耕地。其中基本农田面积为 $12.58hm^2$，占总耕地面积的 5.6%，粮食作物以以玉米、谷子等杂粮为主，其次有马铃薯、大豆、莜麦等秋杂作物，栽培果树有苹果、梨、枣等。	大面积分布在村庄周围，井田中部及北部，约占矿区的 31.62%。
6	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心，主要为矿区已经形成的道路、村庄、工矿用地、设施农用地、特殊用地、田坎、裸地等。	分散分布在井田北部、中部及东部，约占矿区的 28.2%。

三、矿区植被类型及其分布

根项目所在地处于典型的暖温带大陆性气候类型，土壤类型为褐土性土和红粘土，根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带落叶阔叶林区域 暖温带南部落叶栎林地带 晋南、关中草原、山地油松、栓皮栎、锐齿槲栎林、栽培植被区”。根据《山西植被》，矿区所在区域属于“II 暖温带落叶阔叶林地带 IIA 北暖温带落叶阔叶林亚地带 IIAb 晋东南、晋南西山，油松林、辽东栎林地区 IIAb-1 阳泉盆地，次生灌丛及玉米、谷子、小麦为主两年三熟栽

培植被区”。矿区主要植被类型有针叶林、针阔混交林、灌丛、草丛、水域、农田植被和无植被区七种，各植被类型现状统计见表 2-4-3 及图 2-4-1。

表 2-4-3　植被类型统计表

序号	植被类型	井田范围	
		面积(hm^2)	百分比(%)
1	针叶林	101.30	14.22
2	针阔混交林	26.72	3.75
3	灌丛	109.17	15.33
4	草丛	45.86	6.44
5	水域	3.06	0.43
6	**农田植被**	225.22	31.62
7	**无植被区**	200.87	28.20
8	**合计**	712.20	100.00

由图和表可知：井田范围内的植被分布如下：

本项目矿区范围内植被覆盖以农田植被覆盖比例最高，由耕地及园地组成，耕地全部为旱地，以玉米、谷子等杂粮为主，其次有马铃薯、大豆、莜麦等秋杂作物，栽培果树有苹果、梨、枣等，其中基本农田面积为 12.58hm^2，占总耕地面积的 5.6%，农田植被占地面积约 225.22hm^2，占矿区总面积的 31.62%；其次为其他无植被区，主要为矿区已经形成的道路、村庄、工矿用地、设施农用地、特殊用地、田坎、裸地等，无植被覆盖，占地面积约 200.87hm^2，占矿区总面积的 28.2%；再次为灌丛植被，代表植物有酸枣、沙棘、荆条、连翘、虎榛子、黄刺玫等，占地面积约 109.17hm^2，占矿区总面积的 15.33%；之后为针叶林，代表植物为油松，占地面积约 101.30hm^2，占矿区总面积的 14.22%；然后为草丛植被，代表植物有白羊草、铁杆蒿、黄背草、羊胡子草、苔草、蒿类等草本，占地面积约 45.86hm^2，占矿区总面积的 6.44%；次少的为针阔混交林，代表植物有油松、辽东栎、刺槐、杨树、榆树等，占地面积约 26.72hm^2，占矿区总面积的 3.75%；分布最少的为水域，主要为矿区西部存在几条小冲沟，在暴雨时节形成短暂洪流，雨过即干，占地面积约 3.06hm^2，占矿区总面积的 0.43%。



图 2-4-1　植被类型现状图

四、矿区生物多样性现状

（1）矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看，本项目矿区范围内植被覆盖现状较好，区域主要植被为针叶林、针阔混交林、灌丛、草丛及农田植被。林地群落层次结构较为明显，乔木层主要是油松、辽东栎、刺槐、杨树、榆树等，高度 10-15 米左右，灌木主要有酸枣、沙棘、荆条、连翘、虎榛子、黄刺玫等灌草植物，高度为 1-2 米，草本植物有白羊草、铁杆蒿、黄背草、羊胡子草、苔草、蒿类等。

矿区范围内主要植物资源详见表 2-4-4。

表 2-4-4 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、松科 Pinaceae			
1	油松	*Pinus tabulaeformis*	山地丘陵栽培绿化树种
二、桦木科 Betulaceae			
2	虎榛子	*Ostryopsis davidiana*	山地、丘陵
三、壳斗科 Fagaceae			
3	辽东栎	*Quercus wutaishansea*	山地、丘陵
四、蔷薇科 Rosaceae			
4	山杏	*Armeniaca sibirica*	山地、丘陵
5	山桃	*Amygdalus davidiana*	山地、丘陵
6	三裂绣线菊	*Spiraea trilobata*	山地、丘陵
7	黄刺玫	*Rosa xanthina*	山地、丘陵
8	委陵菜	*Potentilla chinensis*	山地、丘陵
五、榆科 Ulmaceae			
9	榆树	*Ulmus pumila*	山地、丘陵
六、杨柳科 Salicaceae			
10	山杨	*Populus davidiana*	山坡、田边、路旁
11	北京杨	*Populus beijingensis*	山坡、田边、路旁
12	小叶杨	*Populus simonii*	山坡、田边、路旁
13	旱柳	*Salix matsudana*	山坡、田边、路旁
七、马鞭草科 Caprifoliaceae			
14	荆条	*Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd*	山地、丘陵
八、莎草科 Cyperaceae			
15	苔草	*Carex spp*	山地、丘陵
九、鼠李科 Rhamnaceae			
16	酸枣	*Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa*	丘陵、山地
十、禾本科 Gramineae			
17	针茅	*Stipa capillata*	丘陵、山地
18	披碱草	*Elymus dahuricus Turcz*	丘陵、山地
19	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*	丘陵、山地
20	黄背草	*Themeda japonica*	丘陵、山地
21	狗尾草	*Setaria viridis*	丘陵、山地
22	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*	丘陵、山地

十一、菊科 Compositae			
23	苍耳	*Xanthium sibiricum*	路边、农田
24	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	路边、农田、山地、丘陵
25	铁杆蒿	*Artemisia gmelinii*	路边、农田、山地、丘陵
26	茭蒿	*Artemisia giraldii*	丘陵、山地
27	野菊	*Chrysanthemum indicum*	丘陵、山地
十二、豆科 Leguminosae			
28	刺槐	*Robinia pseudoacacia*	丘陵、山地
29	紫穗槐	*Amorpha fruticosa Linn*	丘陵、山地
30	柠条	*Caragana korshinskii*	山地、丘陵
31	紫苜蓿	*Medicago sativa*	丘陵、山地
32	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica*	丘陵、山地
十三、胡颓子科 Elaeagnaceae			
33	沙棘	*Hippophae rhamnoides*	丘陵、山地

（2）矿区动物名录

本区位于山西省中部东侧，太行山西麓，东邻河北井陉，西连寿阳，南毗昔阳，北接阳泉市郊和盂县。项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀；爬行类主要有蛇；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。矿区家畜主要有羊、牛、猪、鸡等。

经调查矿区内无国家和地方重点保护物种，无自然保护区。矿区主要动物名录见表 2-4-5。

表 2-4-5　矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	（一）雀形目	1	喜鹊	*Pica pica*
		2	乌鸦	*C.corone*
		3	麻雀	*Passer montanus*
二、哺乳纲	（二）兔形目	4	野兔	*Lepus sinensis*
	（三）啮齿目	5	大仓鼠	*Cricetulus triton Winton*
		6	鼢鼠	*Myospalax fontanieri*
		7	褐家鼠	*Rattus norvegicus*
		8	小家鼠	*Mus mustclus*
三、昆虫	（四）直翅目	9	蝼蛄	*mole cricket*
		10	蝗虫	*locust*
	（五）鞘翅目	11	天牛	*Cerambycidae*

		12	金龟子	*Scarabeidae*
	（六）鳞翅目	13	地老虎	*Agrotis ypsilon*

五、土壤侵蚀现状

矿区以重度侵蚀为主，本项目位于平定县，根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]第2号），以及"水利部办公厅关于印发《全国水士保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）"可知，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为北方土石山区，水土流失以水力侵蚀为主，土壤容许流失量200t/km^2.a，土壤侵蚀现状见表2-4-6及图2-4-2。

表2-4-6　土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级	井田范围	
	面积（hm^2）	百分比（%）
微度侵蚀	210.75	29.59
轻度侵蚀	27.35	3.84
中度侵蚀	200.33	28.13
重度侵蚀	273.77	38.44
合计	712.20	100.00

本项目矿区范围内以重度侵蚀分布比例最高，占地面积约273.77hm^2，占总面积的38.44%；其次为微度侵蚀，占地面积约210.75hm^2，占总面积的29.59%；再次为中度侵蚀，占地面积约200.33hm^2，占总面积的28.13%；最少的为轻度侵蚀区域，占地面积约27.35hm^2，占总面积的3.84%。

从矿区区域土壤侵蚀现状来看，本项目矿区范围内土壤侵蚀程度现状主要呈重度侵蚀状态，本区的侵蚀以水力侵蚀为主。土壤侵蚀程度的大小与区域的植被覆盖度有关，植被覆盖度越高，土壤侵蚀程度越小。

图 2-4-2　土壤侵蚀现状图

六、矿区涉及生态敏感目标分布

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据平林便字[2022]29 号文件，本项目矿区范围不涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林地、山西省永久性生态公益林、一级保护林地、风景名胜区规划范围等保护地，但该项目涉及部分二级国家公益林地、二级保护林地及一般林地，如果需要占用林地，应在办理使用林地相关手续后方可施工。

根据平水函字[2022]29 号文件，本项目矿区范围不在娘子关泉域重点保护区范围内；但依据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定，建设单位应当编报《水土保持方案》；项目区位于娘子关泉域范围内，依据《山西省泉域水资源保护条例》第十四条规定，建设单位须编报《娘子关泉域水环境影响评价报告》；依据《取水许可和水资源费征收管理条例》第十一条规定，建设单位须编报《建设项目水资源论证报告》，办理取水许可相关手续。根据调查，本项目已编报《水土保持方案》，山西省水利厅于 2011 年 11 月 28 日以晋水保函[2011]1155 号对《水土保持方案》进行了批复；本项目已编报《建设项目水资源论证报告》，办理了取水许可相关手续，平定县水利局于 2022 年 3 月 10 日以平水函字[2022]30 号对本项目意向取用水方案进行了批复，同意用水意向为：生产用水水源采用本矿处理后的矿坑涌水，生活用水水源采用本公司场地内深井岩溶地下水；已编制《娘子关泉域水环境影响评价报告》。

根据 2022 年 3 月 4 日，阳泉市生态环境局平定分局“关于“对于对山西平定古州中盛煤业有限公司采矿权矿区范围征求意见的函”的复函”，本项目矿区范围与平定县饮用水水源地保护区不重叠。

根据 2022 年 3 月 18 日平定县自然资源生态修复和地理信息中心查询报告，本项目矿区范围与《山西省重要地质遗迹资源保护名录》所涉及平定县 9 个遗迹点及范围无重叠、无压占。

根据平文物函[2022]15 号文件，本项目矿区范围内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙，冠山镇西锁簧关帝庙，锁簧镇北庄村观音堂，锁簧镇朝阳堡村官房等 4 处未定级文物保护单位。按照晋文物函[2017] 364 号、晋文物函【2017】442 号文件的规定，在批准采矿区范围时分别在该 4 处文物保护单位保护范围的四周“预留 20 米文物保护区，30 米安全围护带"；“地下禁采区或保安煤柱（矿柱）的留设，应在不可移动文物保护范围边界外扩 20-50 米作为围护带，以围护带边界为基点，

按照2017年5月国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局等4部门联合印发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采不可移动文物规范》进行划定。

由上可知，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等生态敏感目标；项目不在山西省泉域重点保护区范围内；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况；但该项目涉及部分二级国家公益林地、二级保护林地及一般林地，如果需要占用林地，应在办理使用林地相关手续后方可施工；本项目矿区范围内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙，冠山镇西锁簧关帝庙，锁簧镇北庄村观音堂，锁簧镇朝阳堡村官房等4处未定级文物保护单位。

1、娘子关泉域

（1）概况

娘子关泉位于平定县娘子关镇附近，出露于桃河与温河汇集地段。由11个主要泉组组成，分布自程家至苇泽关约7km长的河漫滩及阶地上，出露高程360～392m。泉群多年平均流量12.16m²/s（1956～1984年），是我国北方最大的岩溶泉之一。近10 余年来，由于降水量减少，泉域岩溶水开采量的不断增加，1985～1996年12年泉水平均实测流量减少7.97m²/s。天然状态下，年际不稳定系数为1.5，属稳定型泉水。

泉水为$SO_4 \cdot HCO_3$—$Ca \cdot Mg$型水，矿化度591.4mg/L，总硬度434.5mg/L，水温19.2℃。

泉域多年平均降水量为560.2mm（1956～1984年）。其分布跨海河及黄河两大流域，主要河流有桃河、温河、南川河、松溪河、清漳河。

泉域分布范围包括阳泉市的平定、盂县、城郊，晋中地区的榆次、寿阳、昔阳、和顺、左权，太原市的南郊区等市（县、区）。从构造上看，处于沁水凹陷的北端，为一北东向翘起的大向斜。出露地层自东向西，由北向南，有老到新。沉积了厚度达467～628m的中奥陶统岩溶含水层组，为岩溶水的贮存、运移提供了巨大的调蓄空间。岩溶水由北、西、南三面向娘子关一带径流汇集，由于该处下奥陶统相对隔水层的隆起，并被桃河侵蚀出露，使岩溶地下水溢出地表成泉。故娘子关泉基本上为全排型接触溢流泉。

（2）泉域边界

东部边界：南段：奥陶系下统及寒武系下统构成隔水边界，该边界北端以东为寒武系可溶岩组成的东固壁泉域。边界走向由北向南，由昔阳西回-白羊峪-和顺阳曲山（2059m）-左权沐池-北天池。中段：西回以北至苇泽关断层南端，成为娘子关泉域与河北省威州泉域的地下分水岭边界。泉水出露带以苇泽关断层为边界。北段：由北向南由盂县的崔家庄-苇泽关断层北端。为娘子关泉域盂县阴山河与威州泉域黑砚水河及神水泉河的地表分水岭，南端为地下分水岭。

北部边界：东段：蚍蜉垴至磁盒尖，构成泉域与滹沱河干流水系的地表分水岭，为阻水边界。中段：神泉至蚍蜉垴，为兴道泉与娘子关两泉域的地下分水岭。西北段：为寺家坪-张家河北东向的断褶带及太原东山背斜轴部，亦为地表分水岭。由东北至西南自盂县神泉-寿阳黄岭北-沿太原市与晋中行政界-杨家峪-郝庄，西南段与兰村泉域水源保护区为界。

西部边界：为地表出露二、三叠系砂页岩，灰岩深埋 1000-1200m 以下，构成隔水边界。西北段：由西至东自郝庄-榆次鸣谦北-寿阳段庄-瑶头。中段：为海河（清漳河东源）与黄河（潇河）两大水系分水岭。由北向南自瑶头-昔阳柳林背-和顺庙沟西-白万山-榆次市人头山。西南段：为清漳河西源与浊漳河北源的地表分水岭，亦为和顺、左权县与榆社县的行政边界。由北向南自人头山-和顺菜榆垴-左权刘家岭-东沟底。

南部边界:青草堙以北，左权县城以南，为地下分水岭边界。由西向东自东沟底-河神堙北-北天池，以南属辛安泉域。

上述各边界圈定的泉域范围面积 7217km^2，其中裸露可溶泉 2282km^2。按地(市)行政区域为：阳泉市 2430km^2，晋中地区 4688km^2，太原市 99km^2。

（3）泉域重点保护区范围

泉水集中出露带，其保护范围为：西自温河下董寨以下河谷、桃河西武以下河谷，东至两河汇流后的绵河河谷苇泽关断层之间的泉水出露带。桃河、温河渗漏河段，其保护区范围为：温河河谷：自东至西由温池-下章召-白马庄-南庄-巨城镇-下董寨，河流长度约 35km。桃河河谷：自西向东由白羊墅-乱流-岩会-上盘石-下盘石-西武庄，河流长度约 30km。以上重点保护区面积共 86.5km^2。

（4）本项目矿区与娘子关泉域相对位置关系

本项目位于娘子关泉域范围内，不属于泉域重点保护区、水源地、规划水源

地、裸露岩溶区，距重点保护区边界 9.3km。

本煤矿开采煤层不属于岩溶水带压煤层。在采取合理有效的防突水保护措施后，正常情况下的煤矿开采不会对奥灰水产生直接影响，因而本煤矿开采不会对娘子关泉域产生直接影响。

本项目与娘子关泉域保护边界及重点保护区相对关系见图 2-4-3。

图2-4-3　本项目与娘子关泉域保护边界及重点保护区相对关系图

山西平定古州中盛
煤业有限公司

图2-4-3　本项目与娘子关泉域保护边界及重点保护区相对关系图

2、张庄镇集中供水水源地

根据《阳泉市平定县张庄镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，平定县仅有张庄镇一处乡镇集中式饮用水源地，水源地中心位置为东经 113°40′33.0″，北纬 37°41′42.0″，井口标高 810m，井深 551.57m。

张庄镇集中供水水源地位于桃河流域的阳胜河谷中，井位地处黄土台垣区，地处娘子关岩溶泉域径流带。水源地地处阳胜河谷，属于岩溶裂隙承压水取水工程，该区构造大致在燕山期形成，该区为娘子关泉域的补给径流区，岩溶地下水由南东补给径流。阳胜河也可由东补给该区，是一个富水和地下水汇集处，区内出露地层主要为第四系松散层、二叠系石盒子组砂页岩和石炭系砂页岩，主要含水层岩段为奥陶系上马家沟组石灰岩地层中的岩溶裂隙水。该水源井 0-8.5m 出露地层为第四系全新统松散岩类，以下石炭系地层厚度为 184.1m，奥陶系地层中，峰峰组厚度为 202.4m，上马家沟组厚度为 156.6m。地下水主要接受上游山丘区域及沿途区域碳酸盐岩裸露区、半裸露区的大气降水的入渗补给，主要向东北的娘子关泉径流。

张庄水源地主要开采奥陶系上马家沟组岩溶裂隙承压水，保护范围以水源井为中心，半径为 20m 的圆形为水源井的一级保护区。本项目位于张庄水源地西北侧约 3.3km 处。

张庄集中供水水源地取水层位为奥陶系上马家沟组灰岩岩溶承压水，本项目位于该水源地西北侧约 5.3km 处，即位于该岩溶承压水含水层的径流区，为水源地的下游，且距离较远，又本项目开采煤层均位于奥陶系地层以上，根据前面的分析，本矿正常的煤矿开采不会直接影响奥灰水，因此煤矿开采对张庄集中供水水源地无影响。

本项目与张庄镇集中供水水源地的相对位置关系见图 2-4-4。

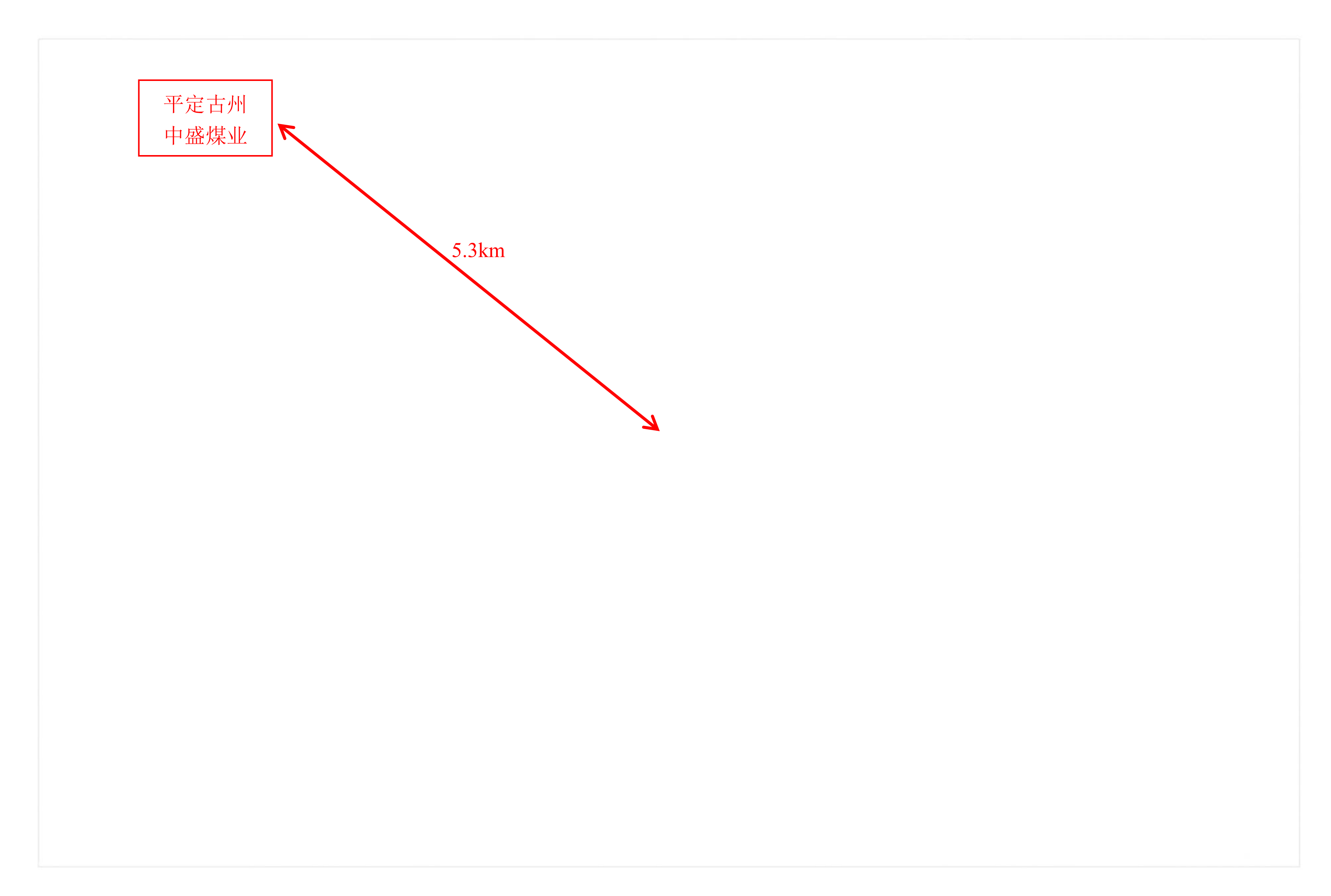


图2-4-4　本项目与张庄镇集中供水水源地的相对位置关系图

3、井田内村庄供水情况

根据资料收集及现场踏勘，本矿井井田范围内村庄有 4 个（魏家庄窝村、西锁簧村、北庄村、朝阳堡）。经过深入调查，井田内魏家庄窝村、西锁簧村饮用水均由本村浅水井供给，井田内北庄村、朝阳堡村及本矿生活用水均有本村深水井供给，周边各村饮水情况见表 2-4-8。

表 2-4-8　整个井田范围内村庄饮用水源井情况

序号	村庄名称	与井田关系	饮用水源	井深（m）	水位埋深（m）	含水层
1	魏家庄窝村	井田内	本村浅水井	10	8	第四系冲积层含水层
2	西锁簧村		本村浅水井	8	6	第四系冲积层含水层
3	北庄村		本村深水井	500.0	408	奥陶系灰岩岩溶含水层
4	朝阳堡村		本村深水井	550.8	405	奥陶系灰岩岩溶含水层
5	本矿深水井		深水井	540.0	404	奥陶系灰岩岩溶含水层
6	西城	井田外	本村浅水井	10	6	第四系冲积层含水层
7	新城村		本村浅水井	10	8	第四系冲积层含水层
8	夏庄村		本村浅水井	10	8	第四系冲积层含水层

据调查，井田范围内的西锁簧水井深约 8m、魏家庄窝水井深约 10m，属于第四系冲积层含水层。由井田开拓图可知，该村所在区域为风氧化带，不属于 15#煤开采范围，因此，本工程一般不会对该村水井产生影响。

据调查，井田范围内的北庄村、朝阳堡村、本矿生活用水采用深井水，井深约 500 米左右，属于奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组。根据井田地质柱状图，本项目 15#煤层开采不存在带压开采，因此，煤炭开采一般不会对奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组产生影响。

目前，煤矿开采对井田范围内村庄村民的饮水造成的影响较小。

4、药林寺冠山自然保护区

（1）保护区概况

山西省药林寺冠山自然保护区位于山西省中段东侧素有“晋东大门”之称的平定县境内。四周分别与昔阳县、寿阳县、盂县和阳泉市交界，总面积 11017 公顷。其中核心区面积 3407.5 公顷。境内山势险峻，沟谷交错，森林茂密，最高峰七千寨海拔 1529.6 米，平均海拔 1100 米。

本区属暖温带半干旱大陆性季风型气候，年平均气温 10.5℃，无霜期 160 天，年降雨量 537 毫米。降水主．要集中在 6-9 月份，年蒸发量 181.4 毫米。—年四季分明，春季少雨，冬季少雪。森林且成．主要是由油松、栎类为主的植被

类型，间有椴木和杨桦林，灌木以胡枝子、榛子、紫穗槐、黄刺玫、锦鸡儿、荆条等为主，森林覆盖率为 51%。总蓄积量为 5.7 万立方米，据调查主要有乔木树 61 种，灌木 75 种，藤本植物 4 种。

野生动物有国家一、二级重点保护对象，如金钱豹、梅花鹿、苍鹰、雀鹰、雕鸮、鸮鸟等。

药林寺冠山自然保护区核心区药材寺距县城 20 公里，这里千山一碧，苍翠欲滴，更有鸟语花香，潺潺流水，大自然将一派无限优美的风景展现在您的面前。这里除山峦起伏、茫茫林海之外，掩映在苍松古柏中的一座药林古寺，因势起屋，座落玲一方巨石一清凉石上，小巧玲珑，别具异彩。药林寺本名清凉寺，因其地处药岭山中，后人将之山寺合一，故称药岭寺，药林寺始建于明宣宗朱瞻基宣德九年，甲寅(1434 年)，明天顺八年重修，寺院座落在山腹之中，登上三十级石阶即达山门。山门为木结构二层楼台，系阁楼式，人称南楼。进山门见一巨石，人目清凉石。据说在明代化年间，一高僧之徒在此圆寂，为纪念其创业之艰辛，就在该石上凿一座北朝南的石洞，洞高 2.3 米，宽约 5 米，深约 3 米，洞内四壁皆塑有丰满圆润、精美绝乡仑自勺神像，八仙过海，十八罗汉，三身如来，四位菩萨栩栩如生。洞顶正中雕—飞龙，四周花鸟图案相衬，龙下有一八角水井，井浅泉清颇为甘甜，人称神水。据说，水中溶入几百种药材，能治多种疾病，尤其是阳光斜射入洞，龙影倒映水中，随着粼粼波光，宛若飞龙戏水，美奂美仑。这充分显示了古代劳动人民精湛的石雕技艺和绝妙的创意构思。

药林寺不仅有完美的寺院建筑，被誉为“院中石、石上院”，而且还有虎窝、蓬松、井沟泉、点将台、一线天、旧寺遗址、待月石、山门石、观日坪等诸多景致，尤其是建在山梁上的座落于东西南北中五个方位的别具异国风情的洋楼，更使人顿生无限的遐想。该五座洋楼，分属英、美、法、挪威、黎巴嫩五国的传教士，他们选中这里的五个山头建造别墅，就是瞅准了这里冬暖夏凉、风清气爽的优美环境。

该处不仅有优美的自然景观和灿烂的人文景观，而目还是秦基伟司令员带领将士门战斗生活过的地方，至今在门楣墙壁上抗日救国的标语仍依稀可辨，这里还是北京制药总厂的前身一一太行第二卫生材料厂的所在地。在革命战争年代，为支持抗战和解放全中国做出了应有的贡献，是对后代进行革命英雄主义和爱国主义教育的良好基地。

位于城北 60 公里处的秋林保护站，为典型的石灰岩母质石质山区，立地条件差，但由于林场职工近半个世纪来的艰辛劳动和不懈努力，营造大片油松纯林，保护原有的阔叶次生林，使这里的生态环境得到明显改善，成为动植物相互依赖、和协共存的良性循环生态图示范样板。

座落于城西 4 公里的冠山保护站及城西 20 公里的赵家保护站，都具有优美的自然环境和完整的生态系统，尤其是冠山，不仅风. 光优美，而目是晋东儒学文化的发源地，座落于山上的冠山书院，更是出了元代中书左丞吕思诚、明代尚书乔宇及清代名医傅青主等显贵名流，是平定乃至整个三晋大地儒学教育的奇葩，清嘉庆年间更被御赐楹联“科名锟耀无双地，冠盖衡繁第一州’’。使平定获“文献名邦’’之美誉。

在药林寺的后山部分是晋东地区最完整、林相最整齐、生态系统保持最好的油松、栎树混交林。林内生有数十种药材，如秦艽、黄芪、党参、柴胡、黄连等，药岭山也因此而得名。在赵家和秋林则分别有大片的油松纯林，冠山则有大片的风景林和多棵古树。这里是晋东地区的氧气库，也是空气净化器。由于建国以来只重狈工业发展，不重视环境的保护，对这些地区的森林及生态系统的保护已到了主鱼在眉睫、刻不容缓的地步。

（2）保护区划分

药林寺冠山自然保护区划分为两个核心区（赵家核心区、秋林核心区）、两个缓冲区（赵家缓冲区、秋林缓冲区）和两个试验区（药林寺试验区、冠山试验区）。

赵家核心区：面积 2351hm^2，西至平定-寿阳、平定-昔阳分界线，东至南茹沟上南茹村往里，由北向南，小北沟、端岭沟、七岭沟、槽道沟、寨坪沟到圣堂山梁一线，北至南茹山梁，南到圣堂山梁。

秋林核心区：面积 1050.5hm^2，西至平定-盂县交界线，东至牛王脑、主铺掌、平天关、西掌口、风头要咀一线，北到河北省井陁县-平定县交界线，南到阴河掌、富老沟顶、四面垴、风头要咀。

赵家缓冲区：面积 3324.5hm^2，北至潘家峪沟一线，西至平定-寿阳分界线及核心区界限，东至保护区界限，南到范家掌一线。

秋林缓冲区：面积 1409.5hm^2，西至盂县-平定分界线及核心区界，南至保护区界，南至保护区界，北到河北省井陁县-平定县交界线及核心区界，东至保护

区界。

药林寺试验区：面积 1024hm^2，北至保护区界，西至范家掌一线（缓冲区界），南到平定-昔阳交界线，东至药林寺楼凹一线保护界。

冠山试验区：面积 1776.5hm^2，北至平定-阳泉郊区分界线，西至潘家峪沟（缓冲区界限），南至保护区界，东至张虎岩、浪窝一线保护区界。

（3）本项目与药林寺冠山自然保护区相对位置关系

根据调查，本项目井田范围与药林寺冠山自然保护区不重叠，本项目井田边界西南距离药林寺冠山自然保护区边界最近约 2.4km。

本项目井田范围与药林寺冠山自然保护区相对位置关系详见图 2-4-5。

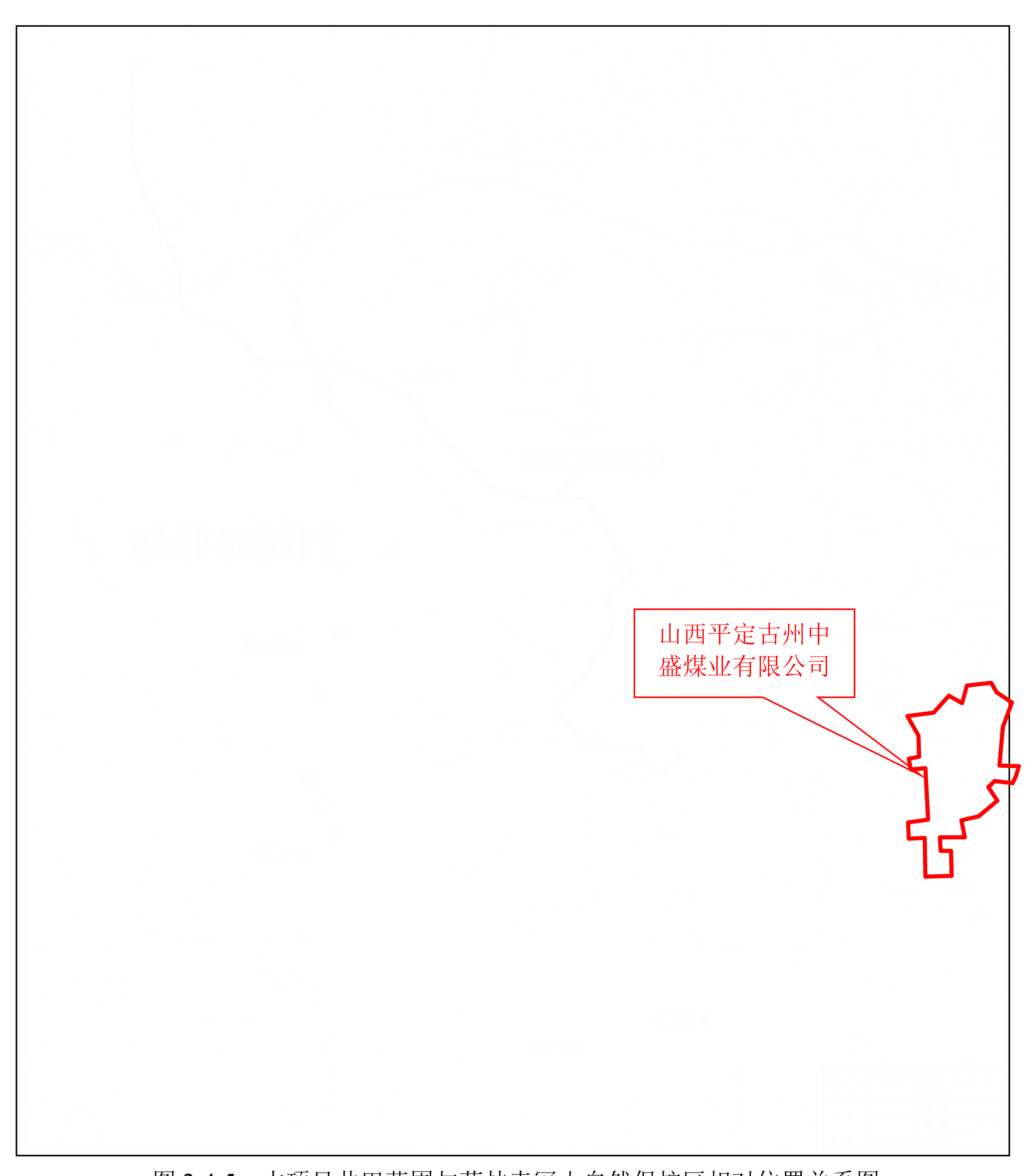


图 2-4-5　本项目井田范围与药林寺冠山自然保护区相对位置关系图

5、矿区生态敏感目标分布

根据调查，本项目建设区域主要为农村地区。本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等生态敏感目标；项目不在山西省泉域重点保护区范围内；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况；但该项目涉及部分二级国家公益林地、二级保护林地及一般林地，如果需要占用林地，应在办理使用林地相关手续后方可施工；本项目矿区范围内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙，冠山镇西锁簧关帝庙，锁簧镇北庄村观音堂，锁簧镇朝阳堡村官房等 4 处未定级文物保护单位。

结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要生态敏感目标为该地区的生态环境、地表水、地下水、地表植被、文物保护单位等。

本项目生态敏感目标见表 2-4-9，本项目生态敏感目标图见图 2-4-6。

表 2-4-9　生态敏感目标一览表

<table>
<tr><th>生态要素</th><th>生态敏感目标</th><th colspan="3">基本情况</th><th>保护要求</th></tr>
<tr><td rowspan="4">村庄</td><td>魏家庄窝村</td><td colspan="3">井田范围内，工业场地北东 2.2km 处</td><td rowspan="4">保护村民正常生产生活不受影响</td></tr>
<tr><td>西锁簧村</td><td colspan="3">井田范围内，工业场地北 2.0km 处</td></tr>
<tr><td>北庄村</td><td colspan="3">井田范围内，工业场地北东 1.5km 处</td></tr>
<tr><td>朝阳堡村</td><td colspan="3">井田范围内，工业场地北 1.0km 处</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>阳胜河</td><td colspan="3">季节性河流，由西向东流经从本井田南部外通过，最终汇入南川河</td><td>《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准</td></tr>
<tr><td rowspan="9">地下水</td><td>村庄水井</td><td>位置相对工业场地</td><td>井田内/外</td><td>水源情况</td><td></td></tr>
<tr><td>魏家庄窝村</td><td>NE　4.2km</td><td rowspan="4">内</td><td>本村浅水井，井深 10m，取自第四系冲积层含水层</td><td rowspan="8">《地下水质量标准》III 类水质
保证村民用水不受影响</td></tr>
<tr><td>西锁簧村</td><td>N　3.6km</td><td>本村浅水井，井深 8m，取自第四系冲积层含水层</td></tr>
<tr><td>北庄村</td><td>NW　3.03km</td><td>本村深水井，井深 500.0m，取自奥陶系灰岩岩溶含水层</td></tr>
<tr><td>朝阳堡村</td><td>N　1.0km</td><td>本村深水井，井深 550.8m，取自奥陶系灰岩岩溶含水层</td></tr>
<tr><td>本矿深水井</td><td colspan="2">内</td><td>井深 540.0m，取自奥陶系灰岩岩溶含水层</td></tr>
<tr><td>西城</td><td>S　0.6km</td><td rowspan="3">外</td><td>本村浅水井，井深 10m，取自第四系冲积层含水层</td></tr>
<tr><td>新城村</td><td>SE　1.0km</td><td>本村浅水井，井深 10m，取自第四系冲积层含水层</td></tr>
<tr><td>夏庄村</td><td>SW　1.0km</td><td>本村浅水井，井深 10m，取自第四系冲积层含水层</td></tr>
</table>

	张庄镇集中供水水源地	本项目位于该水源地西北侧约 5.3km 处。	本矿开采对张庄镇集中供水水源地影响较小
	娘子关泉域	本项目位于娘子关泉域范围内，不属于泉域重点保护区、水源地、规划水源地、裸露岩溶区，距重点保护区边界 9.3km。	本煤矿开采煤层不属于岩溶水带压煤层，对娘子关泉域基本无影响
	采区含水层	煤层开采影响的含水层	保证井田内居民饮用水源安全不受影响
生态环境	地表植被（井田、工业场地、	地表植被主要受采动的影响，在沉陷盆地边缘会遭到一定破坏。	破坏后及时恢复到原来状态
	水土流失（井田、工业场地、	沉陷盆地边缘可能会加重水土流失；工业场地建设时工程扰动影响。	采取水保措施，防止水土流失加重
	农田、农作物	本井田内农作物，受地表沉陷影响可能在沉陷盆地边缘遭受破坏，农作物减产。其中基本农田面积为 12.58hm^2，占总耕地面积的 5.6%。	及时修整、恢复，防止减产
	运输公路沿线	乡村公路周围植被	减少运输扬尘对沿线植被的影响
	药林寺冠山自然保护区	本项目井田范围与药林寺冠山自然保护区不重叠，本项目井田边界西南距离药林寺冠山自然保护区边界最近约 2.4km。	自然保护区内野生动植物不受影响
	二级公益林	涉及部分二级国家公益林地、二级保护林地及一般林地	如果需要占用林地，应在办理使用林地相关手续后方可施工
其他	不可移动文物	本项目矿区范围内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙，冠山镇西锁簧关帝庙，锁簧镇北庄村观音堂，锁簧镇朝阳堡村官房等 4 处未定级文物保护单位。	分别在该4处文物保护单位保护范围的四周“预留 20 米文物保护区，30 米安全围护带"；“地下禁采区或保安煤柱（矿柱）的留设，应在不可移动文物保护范围边界外扩 20-50 米作为围护带，以围护带边界为基点，按照 2017 年5月国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局等4部门联合印发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采不可移动文物规范》进行划定。

魏家庄窝
西锁簧
张庄
朝阳堡

图 2-4-6　本项目生态敏感目标图（1:50000）

第二部分矿产资源开发利用

第三章矿产资源基本情况

第一节矿山开采历史

山西平定古州中盛煤业有限公司由平定县中盛煤业有限责任公司、山西平定卓正煤业有限公司、山西海祥煤业有限公司（十关闭）、山西平定深林煤业有限公司（十关闭）重组整合而成，并整合了部分新增资源。整合前的各矿情况如下：

1、平定县中盛煤业有限责任公司

前身为南阳胜乡办煤矿，1979 年建井，1982 年建成投产。前期开采 6 号煤层（即采矿许可证载明的 5 号煤层），设计生产能力 6 万 t/a。1999 年 6 号煤层已采空，开始延深 15 号煤层，2000 年投产。2004 年改制更名为平定县中盛煤业有限责任公司，2005 年经采煤方法改革，核定生产能力 9 万 t/a。

该矿采煤方法改革前采用斜井开拓，采煤方法为房柱式炮采，人工装煤，矿车运输，绞车提升，木柱支护，负压通风。采煤方法改革后利用原井口，主井提升、运料，副井回风、行人，采煤方法为壁式炮采放顶煤，人工装煤，工作面采用刮板机运输，单体液压支柱加Π型顶梁支护，巷道采用梯形木棚支护。大巷采用矿车运输，绞车提升。矿井通风方式为中央并列式负压通风，掘进工作面采用局部通风机压入式通风。中盛煤矿工业广场占地面积 5.37hm^2，现场调查，矿区内无矸石场，采矿形成的矸石经粉碎后销售至外地发电使用，经过多年开采，已形成大面积的采空区，采空面积 0.12km^2。

2、山西平定卓正煤业有限公司

前身为原平定县锁簧镇朝阳堡村煤矿一坑。该矿始建于 1988 年，1989 年投产，设计生产能力为 3 万 t/a，核定生产能力为 9 万 t/a，批准开采 6 号煤层，采用斜井开拓，采煤方法为壁式采煤，爆破落煤，工作面采用单体液压支柱支护，大巷砌碹支护，矿车运输，绞车提升，中央并列式通风。卓正煤矿工业广场占地面积 2.59hm^2，现场调查，矿区内无矸石场，采矿形成的矸石经粉碎后销售至外地发电使用，经过多年开采，已形成大面积的采空区，采空面积 0.55km^2。

3、山西海祥煤业有限公司（十关闭）

原名为平定县冠山镇西锁簧村煤矿，始建于 1982 年，1983 年投产。设计生产能力为 9 万 t/a，核定生产能力为 9 万 t/a。批准开采 15 号煤层，采用斜井开拓，采煤方法为

仓房式开采，2004 年改为壁式采煤，爆破落煤，工作面采用单体液压支柱支护，大巷砌碹，矿车运输，绞车提升，中央并列式通风。海祥煤矿工业广场占地面积 4.65hm^2，现场调查，矿区内无矸石场，采矿形成的矸石经粉碎后销售至外地发电使用，经过多年开采，已形成大面积的采空区，采空面积 0.45km^2。

4、山西平定深林煤业有限公司（原）（十关闭）

前身为平定县锁簧镇朝阳堡村煤矿二号井。始建于 1982 年，1983 年投产，设计生产能力为 9 万 t/a，核定生产能力为 9 万 t/a，批准开采 15 号煤层，采用斜井开拓，采煤方法为仓房式开采，2004 年改为壁式采煤，爆破落煤，工作面采用单体液压支柱支护，大巷砌碹，矿车运输，绞车提升，中央并列式通风。深林煤业工业广场占地面积 10.28hm^2，现场调查，矿区内无矸石场，采矿形成的矸石经粉碎后销售至外地发电使用，经过多年开采，已形成大面积的采空区，采空面积 0.17km^2。

2014 年至今，矿井因政策原因。现处于停工状态。

第二节矿山开采现状

一、矿井生产现状

2010 年 12 月原阳泉市煤炭工业局以阳煤政发[2010]197 号批准开工建设，建设工期 30 个月；2013 年原阳泉市煤炭工业局以阳煤政发[2013]89 号批准工期延期至 2014 年 4 月底。

从开工至 2014 年 4 月底，矿井三类工程建设情况如下：

1.井巷工程

⑴ 2011 年历时工作 7 个月完成掘凿扩刷井筒进尺 1276m，主要包括：

① 主斜井掘凿 352.6m、副斜井扩刷 537.7m、回风斜井掘凿 385.6（含返砌 43m），采用混凝土浇注或锚网喷加 U 型棚联合支护；

② 辅助工程 96.75m。

⑵ 2012 年历时工作约 5 个月完成井巷进尺 531m，主要包括：

① 主斜井掘凿 130m，副斜井车场扩刷 90m、轨道大巷扩刷 80m，回风斜井扩刷 100m、主斜井绕道掘凿 44m、轨回联巷掘 20m、清煤巷 56m、材料巷扩 11m；

② 辅助工程 125m。

⑶ 2013 年 1 月至 2013 年末历时工作近 5 个月，完成井巷及硐室进尺 1096.75m，主要包括：

主斜井绕道掘凿 56.55m、副斜井轨道巷扩刷 148.2m、回风大巷扩刷 288m、回风斜井扩刷 127.6m、轨回联巷扩刷 18.1m、轨胶联巷掘 37m、胶带巷掘 163.8m、副水仓扩刷 45.3m、配电室回风巷整巷 34.3m、水泵房掘 26.5m、管子道掘 36.6m、水泵房吸水井 17m.绞车硐室掘 6.8m、材料巷扩刷 41m、配电室扩刷 50m。

⑷ 2014 年开工建设一个月、完成进尺 90m。

2. 土建工程

⑴ 2012 年前完工现投入试运行项目

矿井水处理站、行政办公楼、灯房、浴室联合建筑、动筛车间、食堂、单身宿舍、10kV 变电所、机修车间、风机房配电室、锅炉房、生活水、消防水池、发电机房。

⑵ 2013 年开工完成项目

消防材料库、地面化粪池、空压机房、深井水配电室、瓦斯泵站。

⑶ 2014 年完工项目

主斜井井口房、副斜井井口房。

3. 安装工程

⑴ 已完工程

地面锅炉、深井泵及配电设备，地面高低压配电设备、加压泵站设备、瓦斯抽放泵站设备、机修车间设备、主通风机设备、压风设备、瓦斯、人员定位监控设备、污水处理设备。

二、四邻关系

山西平定古州中盛煤业有限公司西北邻平定东升同意煤业有限公司，西南、南邻山西平定汇能煤业有限公司，东南邻山西平定古州伟峰煤业有限公司，北及东北为无煤区。详见矿井四邻关系图 3-2-1。



图 3-2-1 矿井四邻关系图。

第三节矿床开采技术条件及水文地质条件

一、开采技术条件

（1）煤层顶底板工程地质特征

本矿未曾做过顶底板岩石物理力学试验，根据邻矿补充勘探时 H8 钻孔对 6、15 号

煤层顶底板取样进行岩石物理力学性质试验成果，现将各煤层顶底板岩石工程地质特性分述如下：

a. 6号煤层：顶板为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩或细砂岩，直接顶厚度2.10～5.60 m，平均3.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度9.7～35.7 MPa，平均为26.0MPa，抗拉强度1.65～2.05 MPa，平均为180 MPa，抗剪强度3.64～4.73 MPa，平均为4.11 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。底板为泥岩、砂质泥岩，局部为细砂岩。 厚度1.00～4.00m，平均2.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度2.3～19.9 MPa，平均为13.7 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。

b. 15号煤层：直接顶板为泥岩，局部为砂质泥岩、细砂岩；老顶为（K2）石灰岩，直接顶厚度12.10～15.60 m，平均13.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度24.8～44.4 MPa，平均为34.2 MPa，抗拉强度0.72～1.96 MPa，平均为1.18 MPa，抗剪强度1.66～2.81 MPa，平均为2.42 MPa，岩石坚硬程度属软弱－半坚硬。底板为泥岩、砂质泥岩， 厚度2.00～6.00m，平均4.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度24.7～32.3 MPa，平均为28.4 MPa，抗拉强度0.28～0.59 MPa，平均为0.48 MPa，抗剪强度1.92～5.38 MPa，平均为 3.13MPa，岩石坚硬程度属软弱岩－半坚硬岩。

总体来说，井田地形起伏不大，最大相对高差200m。岩土体结构以层状结构岩层为主，层状结构中软弱岩层分布较少。断裂构造不发育。煤层顶底板稳定较易管理，矿井生产过程中局部出现掉块、片帮，无底鼓现象。对矿井工程地质条件影响较大的因素为井田内陷落柱，在陷落柱发育地段，煤层围岩的连续性受到破坏，由于矿山开采造成矿山压力的不均一性，在这些地段易出现矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719－91）划分，本矿井工程地质条件复杂程度属中等类型。

（2）瓦斯

根据山西省煤炭工业局综合测试中心2010年8月编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯涌出量预测报告》，中盛煤矿15号煤层以60万t/a产量生产时，矿井最大绝对瓦斯涌出量分别为17.64m^3/min，最大相对涌出量为13.97m^3/t，回采工作面瓦斯涌出量为11.98m^3/min，掘进工作面瓦斯涌出量为0.80m^3/min。

按照《煤矿安全规程》的规定，中盛煤矿在开采15号煤层时，属高瓦斯矿井。

（3）煤尘爆炸性

2010年1月29日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集15号煤层样送山西省

煤炭工业局综合测试中心，对 15 号煤层作了煤尘爆炸性鉴定，结果为：火焰长度为 0mm，岩粉用量 0%，结论为无爆炸性。

（4）煤的自燃倾向

2010 年 1 月 29 日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集 15 号煤层样送山西省煤炭工业局综合测试中心，对 15 号煤层作了自燃倾向性鉴定，其结果为：吸氧量 1.29cm3/g，自燃倾向性等级为III级，自燃倾向性为不易自燃煤层。

（5）地温、地压

井田内未发现地温、地压异常现象，本矿井应属地温、地压正常区。但是在建设和开采过程中也可能发生地温地压的变化。

二、矿井水文地质条件

根据 2022 年 2 月山西地宝能源有限公司提交的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，本矿 15 号煤层在未来 3 年开采范围内矿井水文地质类型为中等。

第四节矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据 2010 年 10 月由山西地宝能源有限公司编制《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》；2011 年 8 月由山西省国土资源厅晋国土资储备字【2011】684 号文《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》（供兼并重组用）矿产资源储量备案证明；2011 年 8 月 18 日山西省地质矿产科技评审中心晋评审重组储字【2011】588 号文《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》（供兼并重组用）评审意见书。

截止 2009 年 12 月 31 日，井田内 6、15 号煤层共获得保有资源储量 3205 万 t，其中控制的经济基础储量（122b）591 万 t，推断的内蕴经济资源量（333）2614 万 t。采空区动用储量 2005 万 t。累计查明资源储量 5210 万 t。

根据 2014 年 2 月山西省地质调查院编制的《山西省平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿 3013 年度矿山储量年报》（2014 年 4 月 9 日山西省矿业联合会阳泉办事处评审并出具审查意见书）和未动用储量证明，截止 2021 年 12 月 31 日，保有资源储量(KZ+TD)为 3049.7 万吨，消耗资源储量 2010.3 万吨，累计查明资源储量(KZ+TD)为

5210.0 万吨。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 截止 2021 年 12 月 31 日煤层资源/储量估算结果汇总表

煤类	煤层号	资源储量(万吨)				
		保有资源储量			动用	累计查明
		KZ	TD	小计		
WY	6		150.0	150.0	120.0	270.0
	15	585.7	2464.0	3049.7	1890.3	4940.0
合　　计		585.7	2614.0	3199.7	2010.3	5210.0

第五节对地质报告的评述

2010 年 10 月由山西地宝能源有限公司编制《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》；2011 年 8 月由山西省国土资源厅晋国土资储备字【2011】684 号文《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》（供兼并重组用）矿产资源储量备案证明；2011 年 8 月 18 日山西省地质矿产科技评审中心晋评审重组储字【2011】588 号文《山西省沁水煤田阳泉市平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》（供兼并重组用）评审意见书。其核实所采用的资料充分可靠，成果详细、完整、准确。

本次核实取得地质成果如下：

井田位于太行隆起带西翼，沁水向斜之东翼。总体为背向斜相间的褶曲构造，由井田内钻孔控制，轴向 NE 或 NEE，地层倾角一般不超过 5°，断层不发育。共揭露 71 个陷落柱，其中井下揭露 48 个，勘探时地表发现 23 个，分布无明显规律，多数为椭圆形，个别为不规则形，长轴在 30-430m 之间，陷壁角 80-85°。井田内未发现岩浆岩侵入现象。综上所述，井田内构造复杂程度属中等类型。井田内水文地质条件为复杂类型

矿井开采 6、15 号煤层时均为高瓦斯矿井，6、15 号煤层煤尘均无爆炸性，自燃倾向性等级均为III，为不易自燃煤层。

该储量核实报告及其年报，查明了井田地质构造和瓦斯赋存、煤质、煤的利用情况，进一步查明了各可采煤层的赋存情况，并对可采煤层的开采技术条件进行了认真的分析研究；并经山西省国土资源厅以晋国土资储备登记备案；该储量核实报告基本满足编制本方案的要求，勘探程度满足本方案设计要求。可作为编写煤炭资源开发利用方案的依据。

第六节矿区与各类保护区的关系

根据平定县规划和自然资源局文件，经核查，山西平定古州中盛煤业有限公司矿井采矿权范围不在保护区内，也与地质公园等勘查开采区域重叠，该采矿区范围内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙，冠山镇西锁簧关帝庙，锁簧镇北庄村观音堂，锁簧镇朝阳堡村官房等 4 处未定级文物保护单位。 按照晋文物函[2017] 364 号、晋文物函【2017】442 号文件的规定，在批准采矿区范围时分别在该 4 处文物保护单位保护范围的四周“预留 20 米文物保护区，30 米安全围护带";“地下禁采区或保安煤柱（矿柱）的留设，应在不可移动文物保护范围边界外扩 20-50 米作为围护带，以围护带边界为基点，按照 2017 年 5 月国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局等 4 部门联合印发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采不可移动文物规范》进行划定。

第四章主要建设方案的确定

第一节固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、建设规模

本矿井为基建矿井，由2012年11月16日山西省国土资源厅为该矿换发的第C1400002009111220045370号采矿许可证，生产规模为60万t/a

综上所述，并结合晋煤重组办发[2009]72号文，矿井设计生产能力确定为60万t/a。

2、产品方案

依据煤质情况、产品用途及用户要求，原煤分为：0～50mm、+50mm两级，在手选带式输送机上对+50mm级进行人工拣矸。0～50mm和+50mm煤均由汽车外运至阳泉市拓沣煤炭洗选有限公司进行洗选，目前山西平定古州中盛煤业有限公司已与阳泉市拓沣煤炭洗选有限公司签订了煤炭购销协议，由该公司将原煤进行洗选后进行销售，产品为：

洗块煤，灰分14.66~15.77%，水分8%；

洗末煤，灰分10~18%，水分6~28%；

煤泥，灰分11.8%，水分24%；

矸石，灰分67.08~74.9%，水分6~15.12%。

二、确定开采储量及剩余服务年限

1、保有储量

根据2014年2月山西省地质调查院编制的《山西省平定县山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿3013年度矿山储量年报》（2014年4月9日山西省矿业联合会阳泉办事处评审并出具审查意见书）和未动用储量证明，截止2021年12月31日，保有资源储量(KZ+TD)为3049.7万吨，消耗资源储量2010.3万吨，累计查明资源储量(KZ+TD)为5210.0万吨。

2、工业储量

根据2022年9月山西晋原智诚规划咨询有限公司编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司6号煤层可采性论证报告》，山西平定古州煤业有限公司出具了批复。

对 6 号煤层开采技术条件、安全及开采的经济效益进行了比较论证。

井田内6号煤层剩余可采储量较少，从煤层赋存条件、采掘布置、经济效益上进行综合分析与评价，本方案暂不进行开采6号煤层。本《方案》仅设计开采15号煤层。

本次计算工业储量仅计算15号煤层，根据本矿煤层赋存情况，地质构造简单，煤层赋存稳定的矿井，可信度系数取0.9；地质构造复杂，煤层赋存不稳定的矿井，可信度系数取0.7。本矿井属地质构造简单，煤层赋存较稳定，煤层赋存情况可信度系数取0.9。

矿井工业资源/储量按下式计算：

矿井工业储量TM+KZ+TD*K＝2803.3万t

经计算，矿井工业储量为2803.3万t。

3、矿井设计可采储量

（1）矿井永久煤（岩）柱种类：

本矿井存在有井田境界煤柱、采（古）空区、村庄、露头等煤柱及其它永久煤柱损失量。

（2）安全煤（岩）柱留设与计算结果

根据矿井防水煤（岩）柱的种类，按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017）的有关规定留设煤柱。

a、井田边界防水煤柱

本井田水文地质类型为中等型，当井田周边无河流、铁路及其他重要建构筑物时井田境界煤柱宽度按 40m 留设，境界线两侧各留 20m，当存在其他建构筑物时按相关规程、规范计算留设。

b、采空区煤柱

采空区煤柱取 20m，矿井生产过程中应贯彻“预测预报，有掘必探，先探后掘，先治后采”的原则，防止构造导水及沟通采空区积水。

d、村庄保护煤柱

村庄按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017）的有关规定留设，围护带宽度，按III保护，维护带宽度取 10m。

上述各保护煤柱重叠区，扣除煤柱时不重复计算。

（3）矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量为矿井工业资源储量减去设计计算的永久煤柱损失量后的资源/

储量。经计算，矿井设计资源/储量770.2万t（见表4-1-1）。

表 4-1-1 矿井设计资源/储量估算表单位：万 t

煤层	工业储量	永久煤柱损失					设计储量
		井田边界	村庄	陷落柱	采空区	合计	
15	2803.3	170.1	1255.3	447.7	160	2033.1	770.2
合计	2803.3	170.1	1255.3	447.7	160	2033.1	770.2

（2）矿井设计可采储量

矿井设计可采储量＝（矿井设计资源/储量－工业场地煤柱－主要井巷煤柱）×采区回采率。

矿井设计可采储量按下式计算：

$$Z_K=(Z_S-P)\cdot C$$

式中：

Z_K——矿井设计可采储量，万 t;

Z_S——矿井设计储量，万 t;

P——开采煤柱损失，万 t;

C——采区回采率，根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）规定：井田15 号煤层为厚煤层，采区回采率取 78%。

经计算，矿井现设计可采储量为471.3万t，详见表4-1-2。

表4-1-2 矿井设计可采储量计算表 单位：kt

煤层	设计储量	设计煤柱损失			采区回采率	开采损失	设计可采储量
		工业场地	主要巷道	小计			
15	770.2	56.0	110.0	166	0.78	132.9	471.3
合计	770.2	56.0	110.0	166		132.9	471.3

三、矿井设计服务年限

矿井及各煤层服务年限按下式计算：

$$T=Z/(A\cdot K)$$

式中：

T——服务年限，a;

Z——设计可采资源/储量，万t;

A——设计生产能力，60万t/a;

K——储量备用系数，取1.4。

矿井剩余服务年限=471.3/(60×1.4)＝5.6(a)，其中 15 号煤服务年限 5.6 年。

四、矿床的开采方式

本矿为基建矿井，故仍采用井工开采方式。

五、开拓运输方案及厂址选择

《方案》维持现有地下开采方式不变。

1、场地布置及场内外运输方式

（1）井口及工业场地位置

矿井为基建矿井，在井田西南部利用中盛煤业公司现有的矿井工业场地。根据建、构筑物性质及使用要求、生产联系紧密程度，并结合场地地形条件，将场地分为三个功能分区，分别为：生产区和行政福利区。

生产区布置于场地东部，布置有主井井口及井口房、筛分楼、末煤筒仓、块煤筒仓、原煤栈桥、主井空气加热室、副井井口及井口房、绞车房、天轮架、机修车间、综采设备库、器材库、坑木加工房、副井空气加热室、压风机房、岩粉库、消防材料库、灯房浴室联合建筑、10kV 变电所、井下水处理等建、构筑物。该区大部分建筑有室外操作、堆放场地，并有方便的窄轨、道路及管线联系条件。行政福利区布置于工业场地西部，布置有办公楼、单身宿舍、食堂等建、构筑物。能满足矿井 60 万吨/年的生产能力要求。

矿井采用斜井开拓方式。矿井投产时共布置 3 个井筒，主斜井、副斜井和回风斜井，开采全井田 15 号煤层。

主斜井（新掘）：半圆拱形断面，倾角 25°，净宽 4.2m，净断面 13.23m^2，斜长 495m，井筒一侧装备 DTⅡ-1000 型带式输送机，担负煤炭运输任务；一侧装备架空乘人器，担负矿井人员运输任务，并装备有检修道，设台阶和扶手，兼作矿井进风井和安全出口。

副斜井（已有）：半圆拱型断面，倾角 21°，净宽由 2.6m 刷大到 3.2m，净断面 5.76m^2 扩大到 8.50m^2，斜长 536m，井筒内铺设 30kg/m 轨型、600mm 轨距单轨，布置井下动力、信号电缆，装备单钩串车提升，担负全矿井矸石、材料、设备等辅助提升任务，设台阶和扶手，兼作进风井和安全出口。

回风斜井（新掘）：半圆拱型断面，倾角 22/21°，净宽 3.6m，净断面 10.49m^2，斜长 528m（包括原有暗斜井 206m），设台阶和扶手，担负矿井的回风井任务兼作安全出口。

表 4-1-3　井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井(原主斜井)	回风斜井
1	井筒坐标 西安80坐标系（3°带）	经距(Y)	***	***	***
		纬距(X)	***	***	***
2	提升方位角/(°)		205	205	205
3	井筒倾角/(°)		25.00	21.00	22°/21°
4	井口标高/m		***	***	***
5	水平标高/m		***	***	***
6	井筒斜长/m		495	536.537	528m
7	井筒宽度/m	净宽	4.20	3.20	3.60
		掘宽	4.40	3.44	3.84
8	井筒断面/m^2	净断面	13.23	8.50	10.49
		掘断面	20.63/14.20	11.43/9.02	13.71/11.37
9	砌壁	厚度/mm	500/100	300/100	300/100
		材料	钢筋砼碹/锚网喷	砼碹/锚网喷	砼碹/锚网喷
10	井筒装备		胶带机、架空乘人器、台阶扶手	30Kg/m 钢轨、台阶扶手	台阶扶手

（2）井田开拓

现该矿井属于基建矿井，现有主要巷道均已施工，故本方案维持现有设计，根据矿井的开采现状及开拓布置，全井田布置 1 个水平，水平标高为＋668m。

井田划分为 3 个采区。即 15 号煤层一采区、二采区和三采区。首采区为 15 号煤层一采区位于井田西南部井底附近。

15 号煤层一采区→15 号煤层二采区→15 号煤层三采区。

①一采区大巷布置

主、副和回风斜井落底后向西北方向布置西北胶带大巷、西北轨道大巷和西北回风大巷，折向西布置西胶带大巷、西轨道大巷和西回风大巷至井田西部边界附近。

西北胶带大巷通过井底煤仓与主斜井连接。西北轨道大巷通过井底车场与副斜井连接，西北回风大巷与回风斜井连接。

②二采区大巷布置

利用西北胶带大巷、西北轨道大巷和西北回风大巷向南布置顺槽，开采二采区。

③三采区大巷布置

利用西北胶带大巷、西北轨道大巷和西北回风大巷向北布置轨道大巷和胶带大巷至井田北部村庄煤柱，利用原平定县冠山镇常家沟煤矿副立井作为三采区的回风立井，开采三采区。

（6）井下运输方式

井下煤炭运输采用带式输送机运输，矿井辅助运输选用无极绳连续牵引车。

（7）地面运输

矿井原煤用带式输送机运至地面后，通过汽车外运至用户，矸石采用汽车装车外排。

（8）瓦斯抽采系统

2022年3月，山西春成设计工程有限公司编制完成了《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯抽采工程初步设计变更》。山西平定古州煤业有限公司以平古煤字[2022]58号文"关于《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯抽采工程初步设计变更》的批复意见"进行了批复。本次方案采用该设计报告成果。

目前国内比较成熟的抽采瓦斯方法主要有本煤层抽采、邻近层抽采和采空区抽采。

该矿井主要开采15号煤层，通过对矿井瓦斯涌出量预测数据分析，矿井掘进工作面可不需抽采，而回采工作面不能依靠通风解决瓦斯问题，应当进行抽采；回采工作面瓦斯涌出以邻近层为主、本煤层为辅，其中，邻近层瓦斯涌出占72%，本煤层瓦斯涌出占28%；考虑抽采效果，设计考虑对回采工作面邻近层和采空区瓦斯进行抽采。考虑抽采效果，设计考虑对回采工作面邻近层和采空区瓦斯进行抽采。

1. 回采工作面邻近层瓦斯抽采方法

设计15号煤邻近层瓦斯采用大直径定向钻孔抽采。

⑴ 终孔层位选择

根据抽采经验，邻近层抽采钻孔一般布置在煤层上方裂隙带内，根据经验，一般为煤层8-10倍采高，且尽量靠近瓦斯涌出量大的邻近煤层。向15号煤涌出较大的邻近层有8号、12号、13号煤层及k2、k3、k4灰岩瓦斯。

本矿井15号煤平均厚度6.19m，8-10倍采高在15煤往上50-62m之间，在此范围内邻近层有9号、K4灰岩及11号煤层，综合分析，本次设计选择抽采钻孔布置在9号煤顶板上方的岩层中和11号煤上方的K4灰岩中。

⑵ 高位钻孔布置

邻近层高位钻孔采用定向穿层平行钻孔，在抽采钻场内采用定向钻机钻进，抽采钻

场布置在回风顺槽内停采线往外 60m，高位钻孔数量 5 个，终孔位于 15 号煤顶板在卸压角（顶板卸压角按 71 度考虑）内侧的裂隙带内，分为三排，直径 203mm。

钻孔平面内与回风顺槽平行，沿工作面推进方向全长布置。

钻孔立面布置如下：

1 号、2 号钻孔为第一排，布置在 9 号煤顶板上方 0.5m 左右的岩层中，下距 15 号煤层约 59m；钻孔水平间距 10m，1 号钻孔距回风顺槽水平距离 40m，2 号钻孔距回风顺槽水平距离 30m；

3 号、4 号钻孔为第二排，布置在 11 号煤上方 2m 左右的 K4 灰岩中，下距 15 号煤层约 50m；钻孔水平间距 10m，3 号钻孔距回风顺槽水平距离 35m，4 号钻孔距回风顺槽水平距离 25m；

5 号钻孔为第三排，布置在 13 号煤上方 4m 左右的 k3 灰岩中，下距 15 号煤层顶板约 40m，距回风顺槽水平距离 20m，该钻孔在回采工作面初采期间，老顶尚未垮落时抽采邻近层瓦斯，以解决回采工作面初采期瓦斯超限问题。

需要说明的是，由于矿井瓦斯赋存有一定的区域性，因此钻孔层位应该根据实际情况通过工业性实验不断进行探索。

对于首采工作面（15101 工作面），受回风顺槽布置方式影响，需施工两组高位钻孔，两组钻孔水平重叠 85m，以保证瓦斯抽采不间断接替。抽采钻场布置两个，1 号钻场位于停采线往外 60m，2 号钻场位于第二开切眼内靠回风侧 25m。

2. 回采工作面采空区瓦斯抽采方法

一般来说，工作面开采时，采空区瓦斯的主要来源为工作面遗煤及邻近层瓦斯；对工作面采空区瓦斯进行抽采，实际是对工作面开采层遗煤瓦斯和邻近层瓦斯进行抽采。本井田 15 号煤采用放顶煤开采工艺，工作面放煤时，开采层顶煤赋存的大部分瓦斯随顶煤塌落涌入工作面，同时，邻近层抽采后剩余的瓦斯也涌入工作面，故对工作面采空区进行瓦斯抽采，对于解决可能出现的上隅角采空区瓦斯超限问题，可起到积极作用。

在抽采钻场内布置大直径低位定向穿层平行钻孔对采空区瓦斯进行抽采，低位钻孔数量 3 个，终孔位于顶板冒落角以内的冒落带内，直径 203mm。

具体布置如下：

低位钻孔平面内与回风顺槽平行，沿工作面推进方向全长布置。

3 个低位钻孔立面内均布置在 15 号煤顶板上方 10m 左右的砂质泥岩中，钻孔水平间距 5m，1 号钻孔距回风顺槽水平距离 20m，2 号钻孔距回风顺槽水平距离 15m，3 号

钻孔距回风顺槽水平距离 10m；工作面回采时，低位钻孔在工作面支架后方的采空区塌落，与采空区连通，将采空区内瓦斯连续抽出，实现采空区瓦斯抽采。

低位抽钻孔与高位抽采钻孔共用一个抽采钻场，钻场布置位置同前文所述。

首采工作面（15101 工作面）施工两组低位钻孔，两组钻孔水平重叠 85m，以保证瓦斯抽采不间断接替。

3. 矿井采空区瓦斯抽采

矿井采空区包括生产采区采空区及已采采区采空区，矿井采空区采用全封闭式埋管抽采方式，在采空区密闭墙上埋入抽采管路，使采空区瓦斯在抽采负压的作用下，经抽采管路而抽出。

六、通风系统

（1）通风方式及通风系统

根据井田开拓部署，井田采用斜井开拓。主斜井、副斜井进风，回风斜井回风。

通风系统为中央并列式，通风机的工作方法为机械抽出式。

15 号煤层：主斜井、副斜井→西北胶带大巷、西北轨道大巷→西胶带大巷、西轨道大巷→运输顺槽→采煤工作面→回风顺槽→西回风大巷→西北回风大巷→回风斜井→地面。

（2）回采工作面通风

采煤工作面采用矿井全风压独立通风。工作面采用一进一回通风方式。

掘进工作面采用局部通风机通风，掘进工作面选用局部通风机为 FBD№6.0/2×15 型（风量 275~400m³/min），通风方式采用压入式。

（3）硐室通风

井下硐室均设在进风风流中，采用全负压并（串）联通风。进口宽度大于 1.5m，深度小于 6m，位于进风流且无瓦斯涌出的硐室采用扩散通风。

（4）通风设施、防止漏风和降低风阻措施

1）有人通行的主要进、回风巷之间设两道联锁的正向风门和两道反向风门。

2）沿同一煤层布置的进、回风巷道，在其立交处设置风桥，风桥采用混凝土支护，以杜绝漏风。

3）在独立通风硐室的回风道中和进风、回风巷道的尽头联络巷中设置调节风门，在掘进巷道与运输大巷交叉处的巷道中设置风帘，以控制通风风量。

4）在废弃巷道中，设置永久密闭墙。

5）在主要通风巷中，均建立测风站，以便正确测定风量。

5、防止漏风和降低风阻的措施

1)回风井风硐、风道等地面建筑施工严实，并经常检修，以减少漏风。

2）各进、回风联络巷中的风门、风帘、调节风门及风桥等通风设施要经常维护，保持完好，经常检查风门的关闭情况。

3）尽量减小局部阻力，保证开掘巷道的设计断面及支护质量，主要进、回风巷道中不要长期堆放物料。

4）在开拓巷道的进、回风巷道间，留有30m宽的隔离煤柱，防止裂隙处漏风；采煤工作面上、下隅角密布风帘，有效阻止采空区漏风；通风设施受采动影响后及时修复，减少通风构筑物处漏风。

5）适当加大了井巷净断面积，优化井巷支护形式，尽量减少主要通风巷道的断面变化及弯道。

第二节地热、矿泉水矿产的开采方案

本方案不涉及地热、矿泉水矿产的开采

第三节防治水方案

1、水患类型及危险程度

根据2022年2月山西地宝能源有限公司提交的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，本矿15号煤层在未来3年开采范围内矿井水文地质类型为中等。矿井主要水害包括大气降水、地表水、含水层水及采（古）空区积水等。

2、矿井防治水方案

为认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据《煤矿防治水细则》等相关法规，按照要求，结合该矿实际情况，制定防治工作方案。

（一）地面防治水工作方案

1.防洪标准及防洪坝设计频率要求

根据《煤炭工业矿井设计规范》及矿井生产规模、井田汇水面积和地形地貌特征，本矿井工业场地内井口周边修筑排水沟，主要建筑物以及场地防洪坝、墙等建设工程的实施，均按100年一遇的防洪标准建设，并采取防洪措施，按规定要求校核井口防洪标

准。

2．地表水体包括间歇洪水、沟谷、河道水治理方案

根据井田范围地表水分布情况，远离区域性河流，主要为山涧冲沟和干涸季节性小河流，加之矿井开采 15 号煤层相对较浅，主要是大气降水补给充分和沟谷洪水、河道的对开采的影响。按 50 年一遇防止洪涝灾害标准考虑，设计提出矿井做好日常河道清理工作，必要时修筑防洪沟渠。

3．工业场地及井口防洪排涝方案

井口洪水位标以井口标高为依据，核实工业场地主要建（构）筑物实地高程，以保证矿井生产区内便于排水防洪。矿区内主要建（构）筑物四周均修筑排水渠，所有建筑排水渠沟均和矿区边主排水沟相接。

主斜井井口；副斜井井口；回风斜井井口控制标高均为 867m 以上。该工业场地平场标高为 869.67m，各建、构筑物均在该场地最高洪水位标高之上，符合《煤炭工业矿井设计规范》要求。

4．沟谷、河道沿地表裂缝、塌陷区灌水的防治方案

（1）地裂缝夯填：对地面主要河沟的地裂缝采用以下措施：

①排导沟范围内的地裂缝首先回填夯实，然后在排导沟沟底铺设 30cm 的浆砌片石，切断地表水和井下渗水通道；

②对土地整治范围的地裂缝进行回填夯实，对Ⅰ级和Ⅱ级地裂缝分层回填夯实，并沿地坎修筑排水沟渠，确保地表水有序排放，减小渗透。

（2）塌陷坑回填：对较大河沟、河道附近堆积的煤矸石与小煤窑形成的塌陷坑，采用煤矸石回填塌陷坑、整治河道和整治土地。

（3）恢复耕地：根据地面塌陷、地裂缝造成的土地破坏现状，修筑高 1m-1.5m 的田坎，梯田坎用块石垒砌，并用细料充实。梯田宽度 50m-200m，表部覆 0.3m-0.5m 厚的黄土。

5．地面防治水技术措施

（1）根据场内平场坡度，沿场内道路一侧设置盖板型式的浆砌片石排水沟，断面尺寸为 0.4×0.6×0.4m 的矩形状水沟。场地雨水通过排水沟有秩序地排出场外。矿井工业场地排水沟长度 263.7m。

（2）对于因开采地表形成的塌陷和裂隙，应派专人经常巡视，发现问题及时进行处理，以免地表水渗入井下，对井下造成危害。地面裂缝和塌陷地点必须填塞，填塞工

作必须有安全措施，防止人员陷入塌陷坑内。

（3）应派专人定期巡视，雨季前，清理截洪沟、排水沟的杂物，使之保持畅通。

（4）严禁将矸石、炉灰、垃圾等杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地段。

（5）工作面回采后易造成地表裂缝、沉降、塌陷，应结合“三带”高度制定防止冲沟处的地表水灌入井下的安全技术措施，建议该矿井有条件时对开采后“三带”高度进行实测，为今后开采煤层防治水提供依据。

（6）每次降大到暴雨时和降雨后，必须派专人检查矿区及附近地面有无裂缝、老窑陷落和岩溶塌陷等现象，发现漏水情况，必须及时处理。

（7）矿井应当安排专人负责对本井田范围内可能波及的周边废弃老窑、地面塌陷坑、采动裂隙以及可能影响矿井安全生产的河流进行巡视检查。当接到暴雨灾害预警信息和警报后，应当实施 24h 不间断巡查。在矿区每次降大到暴雨的前后，应当派专业人员及时观测矿井涌水量变化情况。

（8）矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。当发现暴雨洪水灾害严重可能引发淹井时，应当立即撤出作业人员到安全地点。经确认隐患完全消除后，方可恢复生产。

（9）为防止钻孔沟通含水层，在采掘工作面接近钻孔前，应严格检查封孔质量，对于未完全封闭活封闭不合格的钻孔，应采取注浆等措施防止通过钻孔导水涌入井下。

（10）对已责令关闭的原废弃井口及小窑洞口需进行认真检查落实封闭状况，以防雨季洪水渗入封闭不实的井口造成充水事故。

（二）井下水防治方案

1.防治水方案

（1）矿井主要充水特点分析

本井田各可采煤层大多出露，埋藏浅，矿井充水主要特点：一是大气降水补给井下条件充分；二是整合后井田主采 15 号煤层大部采空，保有资源储量多为采空巷道煤柱，采空区积水为矿井重大危险源

（2）采空积水区采煤防治水方案

设计矿井开采 15 号煤为厚煤层，根据阳泉矿区多年开采经验知：矿井不具备留设防水墙和防水层条件。防治水方案重点是采空探放水和井下排水，基本要求一是矿井排水系统装备和排水能力大于矿井涌水量，二是井下控放水时的放水量不能大于矿井排水

量，确保矿井防治水安全有效，真正做到安全生产。

按照煤矿防治水细则，坚持“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，采取探、防、堵、疏、排、截、监的综合治理措施。在采空或古空积水附近布置采掘进工作面时，必须编制专门探放水设计，制定有效措施，严格按规定对积水区进行探放水，搞好防治水工作，杜绝水害事故。

（3）断层、陷落柱防治水方案

根据核实报告对构造水对矿井开采的影响分析知，井下虽有断层和陷落柱，但实际生产中遇断层、陷落柱通常不含水，或只有少量淋水，说明本区断层及陷落柱对井巷充水关系不大，也无有含水层被勾通，基本为构造对充水无影响或影响不大断层。其防治水方案较简单，一是及时密封或堵塞断层、陷落柱的渗水通道；二是在雨季加强矿井排水，消除少断层、陷落柱的渗水条件。

（4）开采下层煤对上部已采煤层采空积水防治方案

探放老空水前，应当首先分析查明老空水体的空间位置、积水量和水压。探放水孔应钻入老空水体，并监视放水全过程，核对放水量，直到老空水放完为止。当钻孔接近老空时，预计可能发生瓦斯或者其它有害气体涌出的，应当设有瓦斯检查员或者矿山救护队员在现场值班，随时检查空气成分。如果瓦斯或者其它有害气体浓度超过有关规定，应当立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告调度室，及时处理。

2．井下水灾的预防与处理措施

（1）井田内构造主要背向斜相间的褶曲构造，由井田内钻孔控制，轴向 NE 或 NEE，70 个陷落柱。未发现岩浆活动，井田构造属简单类型。采掘也应加强防水，防止事故的发生。

（2）按规定留设防水煤柱。

（3）临近钻孔、断层、陷落柱等构造采掘时，必须按照《煤矿防治水细则》严格进行超前探放水工作。

（4）在各类巷道低洼处设小型排水泵，排除积水，采区积水直接排至副斜井井底水仓。

（5）在副斜井井底车场一侧设有主、副水仓及主水泵房，主副水仓在一个水仓清理时，另一个水仓可正常使用，在各井筒井底及采区低洼处设水窝，用小水泵排至井底水仓。

（6）在井下保证排水设备的正常运转，一台运行，一台备用，一台检修。考虑到

该矿水文地质情况的复杂性，建议适当提高抽排和强排能力，防范于未然。

3.采空区积水防治措施

（1）用物探方法（地面电法）查清采空区积水分布，排、放空采空区积水后才能进行开采。

（2）对于采用物探方法查不清的采（古空区）积水区，要按《煤矿防治水细则》井下探放水要求，做好井下探放水工作，必须坚持“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，确保矿井生产安全。

（3）按照《煤矿防治水细则》对相邻矿井分界处、有大量积水的采空区、留设防水煤柱。防水煤柱留设尺寸按《煤矿防治水细则》规定进行计算，经煤矿企业总工程师组织有关单位审查批准后实施。

（4）矿井应当配备与矿井涌水量相匹配的水泵、排水管路、配电设备和水仓等，确保矿井能够正常排水，除正常检修的水泵外，应当有工作水泵和备用水泵。工作水泵和备用水泵的排水能力按《煤矿防治水细则》排水系统要求进行配备。

第五章矿床开采

第一节固体矿产的露天开采

本方案不涉及

第二节固体矿产的地下开采

一、矿区总平面布置

1、采区划分

根据矿井 15 号煤的赋存情况，开采顺序为顺次开采 15 号煤层一采区→二采区→三采区。

2、采区开采顺序

全井田共划分三个采区，采区接替顺序为：一采区→二采区→三采区，投产后开采 15 号煤一采区的 15101 工作面。

2、采区开采顺序

表 5-2-1 工作面接替表

序号	工作面名称	服务年限	服务时间	
			从	至
1	15101	1.6	0.0	1.6
2	15201	0.4	1.6	2.0
3	15301	1.2	2.0	3.3
4	15302	0.9	3.3	4.2
5	15303	1.4	4.2	5.6

二、生产规模的验证及论证

矿井移交生产及达到生产能力时，在一采区 15 号煤层布置 1 个综采放顶煤工作面，工作面长度为 120m，采高 2.0m，放顶煤高度 4.19m，采放比为 1：2.095。

回采工作面日生产能力计算

工作面生产能力由下式计算：

$Qc＝LabM\gamma\Phi c$

式中，L——工作面长度，120m；

a——工作面日推进度，2.4m/d；

b——年工作日，330d/a；

M——工作面采高，2.0m；

γ——煤的容重，1.40t/m³；

Φ——正规循环率，0.80；

C——工作面回采率，0.95；

Q_c＝120×2.4×330×2.0×1.40×0.80×0.95＝20.22 万 t

工作面放顶煤生产能力由下式计算：

$Q_f = LabM_f\gamma\Phi c$

式中，L——工作面长度，120m；

a——工作面日推进度，2.4m/d；

b——年工作日，330d/a；

Mf——工作面放煤高度，4.19m；

γ——煤的容重，1.40t/m³；

Φ——正规循环率，0.80；

c——工作面回采率，0.75。

Q_f＝120×2.4×330×4.19×1.40×0.80×0.75＝33.45 万 t

则回采工作面生产能力为：

$Q_{采总}$＝Q_c＋Q_f＝23.59＋33.45＝57.04 万 t

2）矿井掘进出煤按回采工作面生产能力的 10%考虑，则:

$Q_{掘}$＝$Q_{采总}$×10%＝57.04×10%＝5.70 万 t

3）矿井年生产能力为:

$Q_{矿}$＝$Q_{采总}$+$Q_{掘}$＝62.74 万 t

满足矿井 60 万 t/a 的设计生产能力要求。

三、采矿方法的选择及比较

根据井田煤层赋存条件和开采技术条件，可供选择的、较先进的采煤方法有分层综采和综采放顶煤采煤法，结合矿井设计规模和我国及当地综采放顶煤开采厚煤层的经验，设计确定采用走向长壁布置，厚煤层综采放顶煤开采工艺，全部垮落法管理顶板，主要理由如下：

(1) 开采煤层厚度适中，煤的硬度为 2～3，顶板冒放性较好，煤层节理裂隙发育，有利于放顶煤。

(2) 放顶煤开采与分层开采相比，回采巷道系统简单，工程量少。

(3) 每个工作面比分层开采多 1～2 个出煤点，有利于提高工作面劳动效率。

(4) 工作面搬家次数少，搬家费用省，采掘衔接容易，配备掘进队伍少。

(5) 工作面部分产量基本上是依靠地压破煤，自重放煤，吨煤电耗低，生产成本低。

四、矿块结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采矿回采率

(一)采煤工作面布置

1、采煤工作面结构参数

(1)工作面长度

回采工作面长度的确定主要考虑的因素有：工作面长度要与工作面输送机相适应，并有利于发挥采煤机的效能和提高工作面的单产与效率，还要与煤层赋存条件、地质条件相适应。

综合井田内煤层赋存情况、开采条件、选定的设备性能以及设计生产能力、效益等因素，确定 15 号煤层综采工作面的长度为 120m。

2、采煤主要设备

设计 15 号煤层综采工作面的采、装、运、支工序全部机械化，工作面均采用四六制作业方式。15 号煤综采工作面主要设备配备见表 5-2-2。

表 5-2-215 号煤综采工作面主要设备配备表

序号	设备名称	型号	单位	功率(kW)	数量			
					回采	其它	备用	合计
1	采煤机	MG160/375-WD	台	375	1			1
2	刮板输送机	SGZ-630/220	台	110×2	2			2
3	液压支架	ZF5000/17/28	架		93		12	105
4	过渡液压支架	ZFT6000/17/28	架		6			6
5	破碎机	PCM110	台	110	1			1
6	转载机	SZB-730/75	台	75	1			1
7	可伸缩胶带输送机	DSJ-80/40/80	台	80	1			1
8	可伸缩胶带输送机	DSJ-80/40/20	台	20	1			1
9	乳化液泵站	BRW200/31.5	台	125	2			2
10	喷雾泵站	PB-320/10	台	37	1			1
11	单体液压支柱	DW28	根		200			200
11	回柱绞车	JH-11.4	台	11	2			2
12	调度绞车	JD-2.5	台	40	2		1	3

(三)矿井、采区及工作面回采率

1、矿井回采率

依据2013年储量年报和未动用储量证明，截止2021年12月31日，保有资源储量(KZ+TD)为3049.7万吨，消耗资源储量2010.3万吨，累计查明资源储量(KZ+TD)为5210.0万吨，经计算，矿井工业储量为2803.3万t，设计可采储量为299.7万t，矿井回采率为设计可采储量与工业储量的比值，即299.7÷2803.3=10.7%。

（2）采区回采率

一般影响采区回采率的因素有：采区隔离煤柱损失，区段煤柱及顺槽顶煤损失，无法布置工作面开采的边角煤损失等。采区内采出的煤量与采区内工业储量的百分比称为采区回采率，根据上述因素及已确定的工作面回采率，考虑巷道煤柱回收60%后的回采率计算公式如下：

采区回采率＝1－（采煤工作面损失率＋采区隔离煤柱损失率＋区段煤柱损失率＋边角煤损失率）

式中：采煤工作面损失率＝1－采煤工作面回采率

采区隔离煤柱损失率＝隔离煤柱面积/采区总面积

区段煤柱损失率＝区段煤柱面积/区段总面积

边角煤损失率＝采区内边角煤面积/采区总面积

则：15号煤层采区回采率计算为78.9％

井田内15号煤层为厚煤层，根据计算其采区回采率为78.9%，符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)厚煤层采区回采率为78.9%的要求。

（3）工作面回采率

15号煤层15101工作面回采率为93.6%。

本次《方案》设计15101工作面回采率不低于93%，符合《煤炭工业矿井设计规范》相关规定。

（四）边角煤回收

本矿各煤层开采过程中存在三角煤开采区域，根据其他矿井生产实践经验，确定对于本矿井产生的三角煤采用的回收方法可分为房式采煤和刀柱式采煤两种。对于采区中间，因地质构造而造成正规工作面难以开采的剩余块段，应尽可能利用原有的运输系统进行房式采煤，并有计划的布置采煤硐，便于布置临近工作面，根据顶板分类及煤层情

况具体选择穿峒扩帮法或主副采煤峒布置法。当顶板较好，煤层较厚时采用穿峒扩帮法；当顶板较薄时采用主副采煤峒布置法。对于井田边界或村庄建筑物周围等区域形成的边角煤，应采用工作面布置和运输方式都比较灵活的刀柱式采煤。从而尽可能提高工作面及采区回采率。

五、地表陷落范围的确定

煤层开采后，由于存在矿山压力，煤层上覆岩层形成“三带”。通过对裂隙带最大高度的预计，可以预测井下采煤对地下含水层、地表水体等产生的破坏及影响。参考矿井采煤方法、顶板管理法及煤层上覆岩层岩性，预测开采塌陷范围。

井工煤矿开采塌陷区对土地的损毁主要是开采沉陷引起的地表移动变形所致，塌陷区的地表移动变形一般指下沉、水平移动以及由下沉和水平移动不均衡产生的倾斜、曲率和水平变形。本方案所在地区地形起伏较大，所以采用山区地表移动变形预计模型预测开采塌陷范围。

六、共伴生资源及综合利用措施

（一）瓦斯

本矿井为高瓦斯矿井，煤矿瓦斯是极其宝贵的资源，可以作为民用和工业燃料，也可以作为工业原料生产炭黑、甲醛等多种产品，还可以引进设备将瓦斯转化为电能。

通过对本矿井瓦斯的抽采预测，本矿井瓦斯储量比较丰富，瓦斯源比较可靠，如果能将矿井抽采的瓦斯全部用来发电，瓦斯发电的效益将相当显著。

（二）其它有益矿产

根据《储量核实报告》，井田内目前尚未发现有工业价值的共伴生矿产。

七、矿产资源“三率”指标

煤炭资源合理开发利用“三率”是指煤矿采区回采率、原煤入选率、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率等三项指标，是评价煤炭企业开发利用煤炭资源效果的主要指标。

（一）煤矿采区回采率

由前面计算可知，15 号煤层采区回采率为 78.9%，符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)厚煤层采区回采率为 78%的要求。

2、原煤入选率

平定古州中盛煤业生产原煤 60 万 t/a，合作阳泉市拓沣煤炭洗选有限公司洗选能力 180 万 t/a，原煤入选率 100%。

3、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率

矿井正常涌水量为22.5m³/h，最大涌水量为33.3m³/h。涌水排出地面后，经矿井水处理站净化处理后水质符合井下防尘洒水用水水质标准，可作为井下消防、洒水及井下各用水设施用水水源。矿井水综合利用率均能达到100%。

固体废物主要有煤矸石，矿方与山西鼎正环保建材有限公司签订《煤矸石处置协议》，矿方将煤矸石送予山西鼎正环保建材有限公司，由山西鼎正环保建材有限公司根据相关规程对其进行合理利用，矸石综合利用率可达到100％。

矿井采区回采率、原煤入选率、资源综合利用率符合《煤炭资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（国土资源部2012年9月20日公告）的要求

八、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

山西平定古州中盛煤业有限公司西北邻平定东升同意煤业有限公司，西南、南邻山西平定汇能煤业有限公司，东南邻山西平定古州伟峰煤业有限公司，北及东北为无煤区

本区煤炭开采历史悠久，从古至今，自上而下，均有古小窑开采破坏，据调查，整合井田及周边共分布4座以上的小煤矿，分布在井田内外各矿井井田中，对整合井田内的6、15号煤层均造成较大范围的破坏（或采空），影响严重。对于延长矿山生产年限的可能性不大。

第三节地热、矿泉水矿产的矿产开采

本方案不涉及

第六章选矿及尾矿设施

第一节选矿方案

一、可选性

详见第二章第二节、二、煤质章节，本处不赘述

二、选矿工艺

阳泉市拓沣煤炭洗选有限公司选矿方法及工艺流程如下：

1、分选粒级及选煤方法：

180-50mm 块原煤采用动筛跳汰机排矸、50-1mm 末原煤采用空气脉动跳汰机分选、1-0.25mm 粗煤泥采用 TBS 粗煤泥分选机分选、-0.25mm 细煤泥采用压滤机回收。

1）180-50mm 粒级原煤分选

该部分粒级原煤分选系统现场已建成并投入使用，在此不多叙述。

2）-50mm 粒级原煤分选

对于-50mm 原煤的分选，目前常用的分选方法主要有跳汰和重介两种，常用的跳汰分选又包括动筛跳汰分选和空气脉动跳汰分选两种。

（1）动筛跳汰分选

动筛跳汰机工作时，槽体中水流不脉动，直接靠动筛机构驱动筛板在水介质中作上下往复运动，使筛板上的物料形成周期性的松散。由于水介质的阻力作用，物料在介质中作干扰沉降，从而实现按密度分选。

动筛跳汰机分选上限高，单机处理能力大，不需用风，循环水量少，生产成本低，有利于降低煤泥水处理系统的负荷，但其分选下限也较高，理论上可达到 25mm，实际使用时多为 50mm，下限太低时，其洗选指标达不到工艺要求，同时其分选密度范围较窄，适合高密度排矸，不适合低密度分选，生产中多用于高密度排矸，以此代替人工拣矸。

对本选煤厂而言，分选 50-0mm 粒级原煤，不适合采用动筛跳汰机分选。

（2）空气脉动跳汰分选

空气脉动跳汰机分选是根据煤和矸石在脉动水流中沉降速度不同，实现煤与矸石的分离。该分选工艺的优点是工艺流程简单、生产能力大、维护管理方便、选煤成本低、选别易选煤的数量效率较高，可达 90%以上。特别是近年来对跳汰机的结构进行了多方面的改进，跳汰机设备性能有所改善，跳汰分选效率已有了很大提高，在生产过程中也

能达到较好的工艺指标。

（3）重介分选

重介分选简单的说是根据“阿基米德浮沉原理”实现了煤与矸石的分离，目前重介液都是由-200 目的磁铁矿粉与水配制而成，重介分选工艺比跳汰分选工艺多了介质回收工艺，因此系统较为复杂，投资相对高些。磁铁矿粉消耗也比较大，设备、管道、阀门容易磨损，加工成本高于跳汰分选。但重介分选工艺精度高，分选难选煤的数量效率要明显高于跳汰工艺。

设计推荐-50mm 原煤采用空气脉动跳汰机分选，原因如下：

根据确定的产品结构，选煤厂要生产动力煤产品，动筛跳汰机作为块煤预先排矸设备，无法满足本选煤厂分选 50-0mm 原煤要求，因此不予采用；

对本选煤厂而言，由于产品定位为动力煤，因此对于产品灰分要求不是很高；且考虑到建设重介选煤厂的投入要高于建设跳汰选煤厂。所以，选择空气脉动跳汰分选。

采用空气脉动跳汰分选，-50mm 原煤可不分级全部进空气脉动跳汰机分选，能够极大的简化工艺流程和工艺布置，能有效的减小主厂房的体积，减少工程建设投资并有利于生产管理。

从分选精度的角度考虑，虽然重介分选比空气脉动跳汰分选精度要高，但本选煤厂生产的是动力用煤，产品对灰分的要求不像炼焦精煤对灰分的要求那样高，随着近年来空气脉动跳汰机性能的不断提高，采用空气脉动跳汰机分选能够满足本选煤厂对产品灰分的要求。

3）粗煤泥分选方法

对于粗煤泥的分选，目前国内使用较成熟的方法有三种，分别是：TBS 分选、螺旋分选机分选和重介分选。

（1）TBS 是近几年出现的一种新型煤泥分选设备。它具有分选精度高，分选密度控制简单，生产管理方便等优点。TBS 与螺旋分选机类似不需要动力，按重力分选，通过上升稳压水流和多段倾斜板的作用，加强煤泥与矸石的分层作用，从而达到良好的分选效果。该设备主要用来分选 6.0～0.20mm 粒级粗粒煤泥，当分选密度≦1.70Kg/l 时，其分选精度 I 值 0.10～0.16，由于该设备对粗粒煤泥分选效果良好，在我国许多大选煤厂得到普遍应用，运行效果良好。

（2）螺旋分选机常用于选煤排矸和脱硫，螺旋分选机分选粒度一般在 3.0～0.05mm 粒级范围内，分选密度要求大于 1.7Kg/l，适合于粗粒煤泥降硫，当分选密度小于 1.7Kg/l

时很难操作，且分选精度较差，机械误差偏高，一般I值大于0.26。

（3）煤泥重介旋流器，工艺系统虽不太复杂，但对介质的粒度要求非常严格。在分选煤泥时，当入料压力和磁铁矿粒度控制不好时，不但对物料起不到分选作用，反而对磁铁矿粉起浓缩作用，引起磁选机入料浓度过高，恶化磁选机的工矿，降低磁选效率。

由于煤泥重介入料受分流量及悬浮液中煤泥量波动的影响，实际生产中存在煤泥重介旋流器入料不均衡的现象，造成生产系统调节和管理复杂。因此煤泥重介的分选密度无法有效控制，无法保证煤泥的分选精度。故设计不予采用。

基于选煤厂对煤泥的分选以精选为主，螺旋分选机无法保证产品的灰分，所以设计推荐采用TBS来分选粗煤泥。

通过以上分析，设计推荐采用粗煤泥TBS分选的方式来分选选煤过程中产生的煤泥。

4）粗煤泥回收上限的确定

粗煤泥回收上限不宜太高也不宜太低，多方面综合比选后设计将粗煤泥回收上限确定为1mm，原因如下：

- 跳汰精煤脱水筛的筛孔尺寸是由粗煤泥回收上限决定的，适当提高粗煤泥回收上限，精煤脱水筛的筛孔尺寸也随之提高，能够有效的减小脱水设备的选型并有利于提高脱水效果；
- TBS对粒级在1-0.25mm范围内的粗煤泥分选效果最好，考虑到TBS的使用最优化，设计粗煤泥回收上限为1mm。

2、工艺流程

根据确定的产品结构、分选粒级和分选方法，工艺流程见图5-1-1。

工艺流程主要分为原煤准备系统、动筛跳汰排矸系统、跳汰分选系统、粗煤泥分选系统和煤泥水处理系统五个部分。

1）原煤准备系统

原煤经筛孔为φ200mm和φ50mm的双层分级筛预先筛分，+50mm筛上物经人工拣除杂物后二次分级，二次分级筛孔为φ180mm，+180mm原煤破碎后与二次分级筛下物混合去缓冲仓，缓冲仓原煤在进入动筛系统前经过筛孔为φ50mm的分级筛，筛上物去动筛系统，筛下物与双层分级筛筛下物混合去跳汰系统。

2）动筛排矸系统

180-50mm原煤进入动筛排矸系统分选出块精煤和矸石，块精煤和矸石分别通过皮

带运输到块精煤仓和矸石仓。透筛物脱水后掺入-50mm 原煤，进入跳汰分选系统。生产过程中的煤泥水全部去煤泥水浓缩系统。

3）跳汰分选系统

-50mm 原煤进入跳汰机进行分选，共分选出精煤、中煤、矸石三种产品，精煤经脱水筛离心机脱水后出产品，通过精煤皮带运输出厂房，经过转载去往精煤筒仓；中煤经斗式提升机、卧式离心机脱水后中煤，通过中煤皮带运输到中煤棚后直接落地，如果用户对产品煤发热量要求较低时，可不出中煤，原煤仅排矸；矸石经斗式提升机脱水后出矸石，经矸石皮带运输到矸石棚后直接落地。

4）粗煤泥回收系统

生产过程中的煤泥水全部收集到煤泥水桶，通过渣浆泵将煤泥水打到浓缩分级旋流器浓缩分级，溢流进入煤泥水浓缩池，底流经 TBS 分选，分选精矿经过离心机脱水后掺入精煤产品中，TBS 尾矿脱水掺入矸石，粗煤泥精矿振动弧形筛筛下煤泥水和粗煤泥精矿离心机离心液自流去往煤泥浓缩池。

5）煤泥水处理系统

煤泥水经过浓缩机浓缩，底流经压滤机脱水后作为煤泥产品，溢流作为循环水复用。

3、最终洗选产品

通过煤层配采洗选，减少产品硫分。

4、主要洗选设备

选煤厂主要洗选设备详见表 6-1-1。

表 6-1-1　主要工艺设备表

序号	设 备 名 称	技术特征	流程计算量	不均衡系数	入料量		单位处理量		计算台数	选用台数	备注
					数量	单位	数量	单位			
1	跳汰机	SKT-27 F=27 ㎡	489.91	1.15	563.40	t/h	300	t/h	1.88	2	
2	精煤脱水筛	2JRK3061 直线筛 筛孔：1.0/13mm	413.06	1.15	475.02	t/h	150	t/h	3.17	4	
3	末精煤离心机	TLL1150A 筛缝：0.5mm	264.08	1.15	303.69	t/h	100	t/h	3.04	4	
4	煤泥水浓缩分级旋流器组	10-Φ300 旋流器组	1320.65	1.25	1650.81	m³/h	500	m³/h	3.30	4	
5	干扰床分选机	TBS3.6	191.52	1.25	239.40	t/h	180	m³/h	1.33	2	
6	粗煤泥离心机	MNL1200 筛缝：0.25mm	117.82	1.15	135.49	t/h	40	t/h	3.39	4	
7	压滤机	KXZ600/2000-U	91.74	1.15	105.50	t/h	20	t/h	5.28	6	
8	浓缩机	GZN-38 F=1133.54 ㎡	1554.91	1.25	1943.64	m³/h	1100	m³/h	1.77	2	一用一备

表 6-1-2　洗选产品平衡表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">名称</th><th colspan="4">数量</th><th rowspan="2">灰分%</th><th rowspan="2">水分 %</th></tr>
<tr><th>产率 %</th><th>小时产量 t/h</th><th>日产量 t/d</th><th>年产量 10kt/a</th></tr>
<tr><td rowspan="2">洗块煤</td><td>洗中块(80～25)</td><td>6.38</td><td>21.7</td><td>348.0</td><td>11.5</td><td>15.77</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td>洗小块(25～13)</td><td>6.51</td><td>22.2</td><td>355.1</td><td>11.7</td><td>14.66</td></tr>
<tr><td rowspan="3">洗末煤（13-0)</td><td>洗末煤（13-0)</td><td>27.7</td><td>94.4</td><td>1510.9</td><td>49.9</td><td>10</td><td>6</td></tr>
<tr><td>粗煤泥</td><td>24.71</td><td>84.2</td><td>1347.8</td><td>44.5</td><td>18</td><td>28</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>52.41</td><td>178.7</td><td>2858.7</td><td>94.3</td><td>10.89</td><td>10.02</td></tr>
<tr><td colspan="2">压滤煤泥</td><td>6.53</td><td>22.3</td><td>356.2</td><td>11.8</td><td>40.66</td><td>24</td></tr>
<tr><td rowspan="3">矸石</td><td>大块矸（300～80)</td><td>8.03</td><td>27.4</td><td>438.0</td><td>14.5</td><td>74.91</td><td>6</td></tr>
<tr><td>末矸石（25-6)</td><td>20.14</td><td>68.7</td><td>1098.5</td><td>36.3</td><td>67.08</td><td>15.12</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>28.17</td><td>96.0</td><td>1536.5</td><td>50.7</td><td>69.76</td><td>12.22</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>100</td><td>340.9</td><td>5454.5</td><td>180.0</td><td>38.39</td><td>10.59</td></tr>
</table>

第二节尾矿设施

矿井正常涌水量为 22.5m^3/h，最大涌水量为 33.3m^3/h。涌水排出地面后，经矿井水处理站净化处理后水质符合井下防尘洒水用水水质标准，可作为井下消防、洒水及井下各用水设施用水水源。矿井水综合利用率均能达到 100%。

固体废物主要有煤矸石，矿方与山西鼎正环保建材有限公司签订《煤矸石处置协议》，矿方将煤矸石送予山西鼎正环保建材有限公司，由山西鼎正环保建材有限公司根据相关规程对其进行合理利用，矸石综合利用率可达到 100％。

第七章矿山安全设施及措施

第一节主要安全因素分析

（1）煤层顶底板工程地质特征

本矿未曾做过顶底板岩石物理力学试验，根据邻矿补充勘探时H8钻孔对6、15号煤层顶底板取样进行岩石物理力学性质试验成果，现将各煤层顶底板岩石工程地质特性分述如下：

a.　6号煤层：顶板为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩或细砂岩，直接顶厚度2.10～5.60 m，平均3.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度9.7～35.7 MPa，平均为26.0MPa，抗拉强度1.65～2.05 MPa，平均为180 MPa，抗剪强度3.64～4.73 MPa，平均为4.11 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。底板为泥岩、砂质泥岩，局部为细砂岩。 厚度1.00～4.00m，平均2.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度2.3～19.9 MPa，平均为13.7 MPa，岩石坚硬程度属软弱岩。

b.　15号煤层：直接顶板为泥岩，局部为砂质泥岩、细砂岩；老顶为（K2）石灰岩，直接顶厚度12.10～15.60 m，平均13.80 m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度24.8～44.4 MPa，平均为34.2 MPa，抗拉强度0.72～1.96 MPa，平均为1.18 MPa，抗剪强度1.66～2.81 MPa，平均为2.42 MPa，岩石坚硬程度属软弱－半坚硬。底板为泥岩、砂质泥岩， 厚度2.00～6.00m，平均4.00m，节理、裂隙较不发育，经钻孔取样力学试验抗压强度24.7～32.3 MPa，平均为28.4 MPa，抗拉强度0.28～0.59 MPa，平均为0.48 MPa，抗剪强度1.92～5.38 MPa，平均为　3.13MPa，岩石坚硬程度属软弱岩－半坚硬岩。

总体来说，井田地形起伏不大，最大相对高差200m。岩土体结构以层状结构岩层为主，层状结构中软弱岩层分布较少。断裂构造不发育。煤层顶底板稳定较易管理，矿井生产过程中局部出现掉块、片帮，无底鼓现象。对矿井工程地质条件影响较大的因素为井田内陷落柱，在陷落柱发育地段，煤层围岩的连续性受到破坏，由于矿山开采造成矿山压力的不均一性，在这些地段易出现矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719－91）划分，本矿井工程地质条件复杂程度属中等类型。

（2）瓦斯

根据山西省煤炭工业局综合测试中心2010年8月编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井瓦斯涌出量预测报告》，中盛煤矿15号煤层以60万t/a产量生产时，矿井最大绝对瓦斯涌出量分别为17.64m^3/min，最大相对涌出量为13.97m^3/t，回采工作面瓦斯涌出量为11.98m^3/min，掘进工作面瓦斯涌出量为0.80m^3/min。

按照《煤矿安全规程》的规定，中盛煤矿在开采15号煤层时，属高瓦斯矿井。

（3）煤尘爆炸性

2010年1月29日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集15号煤层样送山西省煤炭工业局综合测试中心，对15号煤层作了煤尘爆炸性鉴定，结果为：火焰长度为0mm，岩粉用量0%，结论为无爆炸性。

（4）煤的自燃倾向

2010年1月29日，山西平定古州中盛煤业有限公司井下采集15号煤层样送山西省煤炭工业局综合测试中心，对15号煤层作了自燃倾向性鉴定，其结果为：吸氧量1.29cm3/g，自燃倾向性等级为Ⅲ级，自燃倾向性为不易自燃煤层。

（5）地温、地压

井田内未发现地温、地压异常现象，本矿井应属地温、地压正常区。但是在建设和开采过程中也可能发生地温地压的变化。

（6）水害

主要水害影响因素及防治措施详见第四章第三节设计内容。

第二节配套的安全设施及措施

为保证矿井安全生产和职工身体健康，必须严格执行《煤矿安全规程》的有关规定，建立健全各项规章制度和安全责任制，以防事故发生。

采掘工作前，必须对采空区、废旧巷道进行永久密闭，一是减少漏风，提高有效风量利用率；二是杜绝因漏风引起煤炭自燃；三是防止人员误入引发事故。

一、预防瓦斯和煤尘爆炸的措施

（一）预防瓦斯爆炸的措施

1.井下各用风地点实际供风量满足《煤矿安全规程》规定，保证通风系统健

全、可靠。

2.建立矿井的瓦斯检查制度，每班瓦斯检查次数不少于 3 次，发现瓦斯及其它有害气体超限时按规定的程序处理。

3.因故停风时，要按规程规定的程序撤人和恢复送电，并做好恢复送电时的瓦斯检查工作。

4.采掘工作面风流中瓦斯浓度达到 0.8%时，必须停止使用打眼，放炮地点附近 20m 以内风流中的瓦斯浓度达到 0.8%时，禁止放炮。

采掘工作面风流中瓦斯浓度达到 1.2%时，必须停止工作，切断电源，进行处理。电动机附近 20m 以内风流中瓦斯浓度达到 1.2%时，必须停止运转，切断电源，进行处理。

采掘工作面及其他巷道内，体积大于 0.5m^3 的空间内积聚瓦斯浓度达到 1.6%时，附近 20m 以内必须停止工作，撤出人员，切断电源，进行处理。

5.矿井总回风巷或一翼回风巷风流中的瓦斯浓度不得超过 0.75%。

6.井下主要进、回风巷设固定测风站，各工作面进、回风巷设临时测风站，每 10 天至少对井下进行一次全面测风，并及时根据井下测风结果对采掘工作面风量进行调整，确保井下工作面有充足的风量。

7.按《煤矿安全规程》规定每年进行一次矿井瓦斯等级鉴定和矿井反风演习，每 5 年进行一次主要通风机性能测定。

8.设计为矿井配备了安全监控系统，可以对井下的瓦斯等有害气体进行连续监测。

9.矿井所有电器设备防爆等级均为矿用一般型及以上，井下严禁使用防爆等级在一般型以下的电器产品。

10.对废巷、停工、停风的盲巷及采空区要及时封闭。

11.定期对矿井的主要通风巷道进行维修，及时消除高冒区，防止瓦斯积聚和采、掘工作面的瓦斯积存。

12.石门穿过煤层施工时，应先探放水和瓦斯，防止造成突水、煤与瓦斯突出，造成事故。

13.井下电器设备按《煤矿安全规程》选型，并配备保护装置，电气设备、测量仪检修搬迁前切断电源，且由专职电工操作。

14.采煤机和综掘机割煤时，如遇夹石或切割顶底板时，在开机前应测定工作面瓦斯浓度，使之不超过《煤矿安全规程》允许值，以免切割岩石时发生火花引起瓦斯爆炸。

15.严禁将易燃物品和点火工具带入井下，禁止在井下及井口房使用明火。

16.井下掘进工作面的局部通风机和电气设备都必须装有风、甲烷电闭锁装置。

17.采掘工作面位置发生变化时，应及时调整通风系统，增加必要的通风构筑物，以保证工作面有合理的通风系统。

（二）预防煤尘爆炸的措施

井下煤尘主要是由于采煤机高速切割煤体及放煤过程中顶煤的流动所产生的。另外在煤巷掘进头、各煤仓下口装载点、胶带输送机搭接处、煤炭运输过程中也产生一些煤尘。

在一定的条件下，煤尘会燃烧或爆炸。预防煤尘爆炸应采取“预防为主”的综合防尘措施：

1.综采工作面进行煤体预注水、配备井下工程钻机和煤层注水泵。为使注水能充分渗透煤层，且避免与回采工作面相互干扰，注水需超前工作面 55～100m。

2.采煤机和综掘机都采用内、外喷雾，支架架间及放煤口喷雾使用正常，喷嘴不堵塞，局部岩巷掘进采用湿式凿岩、放炮喷雾等措施。

3.掘工作面、运煤转载点，煤仓上口等易产生粉尘的地点设置喷雾降尘装置。

4.在长壁工作面回风顺槽、回风上山、风硐及辅助运输大巷和胶带输送机大巷中设置风速传感器，监测各巷道风速，严格控制风速超限。

5.经常检测风流中的粉尘含量，定期清扫和冲洗巷道周壁，减少粉尘积存。

6.采区回风巷道、掘进巷道、主要回风大巷都必须安装风流净化水幕，水幕雾化要好，能封闭全断面。

7.按规定设置隔爆设施。隔爆水棚的设置地点、数量、水量、安装质量都必须符合规定要求。

（三）煤层注水防尘

煤层注水是减少采煤工作面粉尘产生的最根本、最有效的措施。通过煤层注水一般除尘率可达 60%～80%，煤层注水实施较好的工作面，可以将总粉尘浓度

减少 75%～85%，呼吸性粉尘浓度减少 65%以上。煤层注水是通过钻孔将压力水注入煤层中，使煤层得到预先湿润，增加煤体的水分，减少采煤时粉尘产生的一种技术措施。

据地质报告煤层中水分：15 号煤层原煤水分为 0.20%～1.19%，平均 0.59%；根据《煤矿安全规程》规定煤层含水量小于 4%的，需对 15 号煤层进行预注水。

1.注水方式选择

根据采区巷道布置和采煤方法，结合煤层特征，回采工作面煤层注水选用工作面超前动压注水工艺、设计选用单向长孔煤层注水方式，即在回风顺槽超前工作面推进度一个月，垂直煤壁打长钻孔的注水方式。

2.注水参数的确定

根据煤层节理裂隙发育情况、工作面长度、注水时间和注水压力、注水钻机能力，确定 15 号煤层单向钻孔长度为 113m，钻孔角度与煤层倾角度基本一致，钻机选用 MYZ—200 型液压钻机、22kW 钻机，开钻直径 65mm，钻孔间距 20m。

3.封孔方式的选择及封孔长度的确定

封孔方式分为水泥砂浆封孔和封孔器封孔两种，根据确定的注水方式和煤层特征，设计选用水泥砂浆封孔方式。

封孔深度一般通过实验和生产实践确定，封孔深度暂按 10m 考虑，生产实中可进行适当调整。

4.注水系统的选择

注水系统分为静压注水系统和动压注水系统两类，鉴于本矿井煤层注水钻孔较长、注水压力较大，设计选用动压注水系统。注水泵型号为 5D-2/150、12kW，注水泵流量 2.0m^3/h，压力 15MPa。钻孔注水的水必须是无杂质的清水，对于动压注水，更应保证水的质量，不得有木屑和泥砂。

5.注水的压力、速度、单孔注水量、时间的确定

（1）注水压力

本矿煤层注水采用动压注水，设计考虑以实测煤层注水压力为准，届时由注水泵站调整煤层注水压力。

（2）钻孔注水量

钻孔注水量按下式计算：

$Q=B\cdot L\cdot M\cdot \gamma\cdot(W_1-W_2)\cdot K$

式中：Q——一个钻孔注水量，m^3；

B——孔间距 20m；

L——工作面长度，15 号煤层工作面长度为 113m；

M——煤层厚度，15 号煤层厚度为 6.00m；

γ——煤的容重，15 号煤层容重为 1.40t/m^3；

W_1——注水后要求达到的水分，取 4%；

W_2——煤层原有水分，15 号煤层原煤水分为 0.59%；

K——考虑围岩吸收水分、水的漏失和注水不均匀系数，取 1.4。

则：15号煤层Q=20×113×6.00×1.40×（4%-0.59%）×1.4=1146（m^3）

（3）矿井日注水量

矿井日注水量按下式计算：

$Q_{日}=K_1\cdot G\cdot(W_1-W_2)$

式中：$Q_{日}$——矿井日注水量，m^3；

K_1——注水系数，取1.3；

G——矿井计划注水回采工作面日产量1818t。

则：15号煤层$Q_{日}$=1.3×1818×（4%-0.59%）=80.591（m^3）

（4）注水流量（或注水速度）与注水时间

注水流量与注水压力直接相关，由于注水压力暂无法确定，注水流量也无法计算，建议在矿井投产后取实测值。

注水时间为钻孔开始注水至煤体全面湿润为止，注水煤体全面湿润的标志为湿润范围内煤壁出现均匀的"出汗"渗水。注水时间通常为 7～10 天。

（5）15 号煤层回采工作面注水设备及仪器分别如下：

煤层注水钻机：	MYZ—200 型，	1 台；
煤层注水泵：	5D-2/150，	1 台；
等量分流器：	DF-3 型，	4 台；
夹布压力胶管（与泵配套）：		20m；
冷拔无缝钢管（与泵配套）：		120m；
高压钢丝编制胶管（与泵配套）：		100m；

弹簧式压力表：		5个；
高压闸阀：	J_{13}H-160Ⅲ，	4个；
快速接头：	K型，	30个；
安全阀 ：		6个；
封孔器：	YPA-120，	3个；
煤层注水表：	DC-4.5/200，	2个；
内螺纹升降止回阀：	H_{41}H-160，	1个；
钢制三通：		5个；
叶轮湿式水表：		1个；
便捷式快速水分测定仪：	WM-A	1个。

6、煤层注水水源

煤层注水水源取自井下消防洒水管网。从回采工作面顺槽给水管网中接水管至注水泵站，将水注入1辆容量为2m^3的移动储水箱中，注水泵从储水箱中吸水加压向煤层注水。

（四）隔爆水棚设计

1、隔爆水棚设置地点

本矿井为高瓦斯矿井，为防止瓦斯爆炸引起更大范围的危害，根据《煤矿安全规程》，设计采用设置隔爆水棚的措施，设置地点为：

（1）矿井两翼与井筒相连通的主要大巷设置集中式主要隔爆水棚；

（2）采区运输巷道和回风巷道中，设置集中式主要隔爆水棚；

（3）在井底煤仓上下口相连的巷道设置集中式主要隔爆水棚；

（4）采煤工作面进、回风顺槽设置集中式辅助隔爆水棚；

（5）采区内的煤和半煤巷掘进巷道设置集中式辅助隔爆水棚。

2、水袋棚的结构与选型

主要隔爆水棚选用GS80-4A型水槽，每个水槽有效容积为80L，上平面尺寸（长×宽）760×470mm，下平面尺寸（长×宽）700×410mm，高260mm。辅助隔爆水棚选用GBSD—40型水袋，每个水袋有效容积为40L，水袋规格600×400×250mm。

3、布置方式及架设要求

水棚的布置方式为集中式。

水棚设置位置：①水棚设置在直线段巷道内，水棚与巷道交叉口、转弯处的距离须保持 50—75m，与风门的距离须大于 25m；②水棚首架设置与工作面的距离为 60—200m；③水棚架设高度不小于 1.8m。

水棚排间距离与水棚的棚区长度：①集中式水棚排列间距离 1.2—3.0m；②集中式主要水棚的棚区长度不小于 30m，集中式辅助水棚区长度不小于 20m。

水袋棚距掘进头、回采工作面上下口、装载点距离为 60—200m。

隔爆水袋采用易脱钩的布置方式，挂钩位置要对正，每对挂钩的方向要相向布置（勾尖与勾尖相对），挂钩使用直径 4～8mm 的圆钢，挂钩角度为 60±5 度，弯勾长度为 25mm。挂钩上端与棚架之间应采用固结方式，防止挂钩晃动。

4、水棚给水系统

水棚给水水源为井下消防洒水给水系统。在设有隔爆水棚的地点，均有井下消防洒水管路通过，在胶带运输巷每隔 50m，其余巷道等每隔 100m 设有一支管和闸阀，管口配有消防接口及水龙带，水棚可由其给水或补水。

二、预防井下火灾措施

根据山西省煤炭工业局综合测试中心 2010 年 1 月的检验报告，中盛煤业 15 号煤层煤样的自燃倾向性测试结果为：吸氧量为 1.29cm^3/g，煤层自燃发火等级为Ⅲ级，属不易自燃煤层。另根据阳泉市地方煤矿安全监督管理局下发的（阳地煤安发[2019]22 号）文件中第七条，除鉴定为容易自燃煤层的，其余一律按自燃煤层进行管理，要编制综采工作面防灭火专项措施，并按要求完善各类监测监控和防灭火措施。从安全角度考虑，各煤层应按照自燃进行管理，以确保煤矿的安全生产。本次按自燃煤层管理，设置防灭火系统。

（一）煤层自然发火防治措施

1.开拓、开采方面防灭火技术措施

（1）主要大巷全部采用锚喷支护，使煤壁与风流隔绝；

（2）回采工作面采用后退式回采，减少了采空区漏风；

（3）每个回采工作面与上一回采工作面之间留设足够的煤柱，避免工作面风流向上一回采工作面漏风；

（4）采用机械化采煤设备，工作面推进速度快，在时间和空间上减少了煤

的氧化；

（5）在生产过程中，尽量提高回收率，工作面回采结束后立即封闭采空区。

2.通风方面防灭火安全技术措施

（1）回采工作面为后退式回采，采用 U 型通风方式，减少了采空区漏风；

（2）调节风门、风门、风墙和风桥等通风设施设置在地压稳定的地点，削弱采空区的供氧条件，每一采区都有单独的通风系统。

3.监测方面的措施

煤层自燃火灾监测与早期预报是矿井火灾预防与处理的基础，是矿井防灭火的关键。只要能够准确、及时地对煤层自燃火灾进行早期预报，就能有的放矢地采取预防煤层自燃火灾的措施，从而避免自燃事故的发生。对于煤层火灾的预测预报而言，监测技术是至关重要的。目前，煤层火灾的监测主要有地面固定式矿井火灾束管监测系统、煤矿安全监控系统和人工检测三种手段。

地面固定式矿井火灾束管监测系统在计算机控制下，通过束管将井下已敷设束管地点的气体连续不断抽至地面气体采样控制柜，进入色谱仪进行检测分析，实现对 O_2、H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2 等多种气体含量检测。通过监控微机处理检测数据，检测结果用实时监测报告、分析日报、月报等方式输出，并且数据自动存入数据库，以便今后对气体含量的变化趋势进行分析。在不进行束管监测时，可由人工采样进行一般气体分析，通过对 O_2、H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2 气体含量变化趋势分析，及时预测预报自然发火程度，为煤矿自然发火、瓦斯防治提供科学依据。

安全监控系统可以连续监测 CO、CO_2、O_2 等环境参数，根据这些环境参数的变化进行煤层火灾的预报。

人工气体监测主要采用 O_2、CO、CH_4 等便携式气体分析仪，由人工直接在各测点进行气体检测，并定期采用气袋取气样，送地面进气相色谱分析，给出气体的成分和浓度，以此判断煤层发火程度。该法适用性强、投入设备少，简单易行，但人工取样工作量大，间隔时间长，不能连续实时进行检测。

设计根据该矿煤层赋存和开拓等特点，选用 JSG9 矿井火灾束管监测系统。

1）系统概况

JSG9 矿井火灾束管监测系统适用于各类型煤矿自然发火预测预报和防治工

作，特别是大型矿井高产高效工作面的自然发火预测预报。JSG9 矿井火灾束管监测系统可对预测监测地点自然发火危险性和可燃混合气体爆炸危险性进行分析，为煤矿自然发火和矿井事故防治工作提供科学依据。

井下各点气体在井上抽气泵的负压作用下，通过束管抽至井上实验室中，通过计算机控制束管控制柜按计算机上的设定顺序依次对各采样点气体进行色谱分析，可对 O_2、H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2 等气体给出分析结果，自动存入数据库中。完成一点分析时间约 10 分钟左右。

该系统集成化和半自动化程度高，功能齐全、结构设计合理、新颖，外型美观大方，具有 24 小时无人值守运行，分析检测精度高，分析周期短等优点。

2）系统组成

系统由井下束管部分、采样控制部分、气体预处理部分、气体分析部分及数据采样部分、数据分析部分、打印输出部分和抽气泵部分组成。系统结构如图 7-2-1 所示。

⑴井下束管部分：由粉尘过滤器、单管、分路箱(含滤水器)、束管等组成，其作用是运载井下气体。

⑵采样控制部分：由输出控制接口板、电磁阀驱动电路、采样泵等组成，它们各自装在微机和控制柜内。其作用是按规定的顺序和时间将气体送入分析仪器中。

⑶气体预处理部分：由过滤器、冷凝器和流量计等部分组成，其作用是把处理合格的样气送入分析仪器中。

⑷气体分析部分：由束管专用气相色谱仪，专用输入输出接口、空气发生器，氢气发生器（载气气源）等部分组成。

⑸数据采样部分：由数据采样接口板、采样程序组成．用以采集气体分析仪传来的数据，并进行数据预处理。

⑹数据分析部分：由测控软件内的数据分析、图形显示、谱图检测、计算结果等部分组成。通过分析将采样数据形成分析报告及谱图。

⑺打印输出部分：由打印机及检测软件中的打印控制部分组成。用以输出所有的分析报告、图表等。

⑻抽气泵部分：真空泵（防爆）。把井下各个测点的气体抽到气体分析室。

图 7-2-1　系统结构示意图

3）工作原理

系统工作时，先启动抽气泵，束管内形成负压，井下外部的压力大于束管内的压力，使井下气体被吸入束管，到达井上的气路控制装置前并处于等待检测状态。气相色谱仪及多组分红外线分析仪达到稳定工作状态后，微机通过控制接口板输出一个开关量给驱动电路，驱动电路的继电器吸合，接通双气路控制装置，依次将各测点气体注入气体分析仪器，由分析仪器开始分析。分析仪器的分析结果被送到微机内的数据采样接口板上，经过信号放大，模数转换，然后由分析软件进行数据处理，形成谱图和分析结果，可实现 24 小时连续在线检测与分析，分别在屏幕和打印机上显示矿井大气和采空区、密闭区内的 O_2、N_2、CO、CH_4、CO_2、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2、H_2 等气体的浓度信息，然后通过分析上述气体浓度参数及其变化趋势，计算火灾系数，提出矿井自然发火状态数据。

4）主要功能

（1）微机自动控制，24 小时在线监测，实现无人值守；

（2）自动设置参数，每次进入系统均按上一次修改的最新参数设置；

（3）可建立气样数据库，通过系统自动求出或输入的组份表；

（4）自动输出每路束管气体的分析结果。在微机控制下，每一路数据分析完成后，可根据要求自动将结果输出到打印机；

（5）独特的数据库分析功能。在束管监测下，系统自动将分析数据存入数据库，并可用数据库分析某一采样点的气体含量在一段时间内的变化趋势，可用图形方式表现，非常直观；

（6）具有气体含量超限自动报警功能；

（7）分析控制软件的主要功能：

①控制软件全中文菜单及窗口提示，人机界面友好，可操作性强，实用性强，软件界面全鼠标操作，简单易用，符合煤矿特点。

②自动控制监测方式：能将井下个监测点气体通过束管自动输入色谱仪进行监测、显示、储存和打印检测结果，上一个循环检测结束下一个循环自动开始。

③监测控制检测方式：人工分析，手动控制色谱仪可进行试验室分析，自动分析，束管自动循环监测。监测点气体通过束管自动输入色谱仪，完成一点分析时间约 10 分钟左右。循环分析。

④检测定量方法：程序分段控制能力、面积基准、峰高基准、一般外标法、外标归一法。

⑤检测基准设定：检测基准参数设定有自动设置和手动设置两种方式。

⑥各检测点趋势分析：检测数据除能以日报表输出外，还能将历史数据以月报标及趋势曲线的形式输出。

⑦自动报警功能：检测气体成分超限时工作站发出报警声，同时报警提示行以醒目的颜色显示报警信息数据。

⑧报表功能：既有正常检测分析数据、谱图报表及日报、月报，又有束管检测分析数据、谱图标标及日报、月报，还有气体含量变化趋势分析曲线报表等。

⑨色谱分析：专用色谱柱和预柱系统，满足煤矿气体常量、微量组分和无机、有机组分全分析的特定需要。实现煤矿气体全组分的自动分析，含矿井空气、火灾气体、瓦斯爆炸气体的常量（%浓度）及微量（ppm 浓度）组分的分析。

常量：O_2、N_2。

微量：H_2、CO、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2、CO_2。

⑩分析速度：色谱监测仪一次进样10分钟内完成矿井瓦斯爆炸气体常量O_2、N_2等和火灾气体微量H_2、CO、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2、CO_2等组分的分析。一次进样完成瓦斯爆炸气体全组分分析和爆炸危险程度判别。

⑪热导检测器灵敏度：S≥5000mv.ml/mg，氢焰检测器检出限：M≤1.0×10-11g/s

⑫安全和长寿命：有预柱装置，有效防止三根分析柱被污染，使得H2S等有害有毒气体不受干扰，不影响使用寿命和分析精确度，并能确保整套仪器长期不间断工作。

⑬自动/手动转换功能：手动（球胆取样）和自动进样可选，检测点可设。

5）主要技术指标

（1）JSG-9：代表9种气体(H_2、O_2、N_2、CO、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2、CO_2)。

（2）检测精度和量程

GC7980A煤矿专用气相色谱仪分析一次进样H_2、O_2、N_2、CO、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_2H_2、CO_2九种气体，最小检测浓度0.1ppm，量程：0～100%。

（3）控制系统安装在地面气体分析室，气体分析室应符合以下要求：

①电源220V±5％，单相50HZ交流电。

②总功率≤5Kw。

③接地线接地电阻≤3Ω。

④温度：10－45℃。

⑤相对湿度：≤85％。

⑥安装环境：地面设备周围无腐蚀性、爆炸性气体，无显著振动、冲击的场所。

⑦海拔高度：地面0~+2500m，井下0~2500m。

6）井下监测方案

①监测点设置

监测点分为固定点、移动点和临时观测点。观测点应设置在能采集到观测区内的有代表性的气体的地点。尤其固定观测点，移动观测点，应尽量设置在巷道周围压力较小，支架完整，没有拐弯，断面没有突然扩大或缩小的地点。根据上述要求本矿井监测点主要布置在以下地点。

A、工作面回风顺槽上隅角布置 1 个测点，随工作面开采而移动；

B、采空区监测点随工作面推进埋入采空区，每个工作面采空区布置 3 个测点，两测点间距 30-50m（待采空区自燃“三带”的分布范围明确后，两测点距离调整为氧化带宽度的一半）。当测点采空区氧浓度降到 5%后，断开该测点，重新布置采样探头。埋入采空区的束管要用 DN25~50mm 的钢管（花管）加以保护，钢管采取有效的接地措施，防治将电火花导入采空区。保护套管埋入采空区不回收；

C、回风顺槽测风站布置 1 个测点；

D、采区回风巷和总回风巷测风站各布置 1 个测点；

E、井下临时机动监测点 4 个，主要根据矿井实际工作面生产情况，采空区情况等临时设置（如密闭采空区有自燃征兆时）；

F、没有布置束管采样点或采样束管不能到达，同时又需要进行气体分析的地点，可人工利用取气囊进行取样。气体分析则由气相色谱仪完成。取样时间可每天或根据需要定期取样，取样前必须用取样地点气体对取气囊进行 2~3 次冲洗。气样采集后 12 小时内必须送至气样分析室进行数据分析。

图 7-2-2　回采工作面采空区测点布置图

②束管的安装

束管铺设路线为：

15 号煤层：束管监测室→副斜井→井底车场→西北轨道大巷→西轨道大巷→工作面回风顺槽。

具体为：

A、主束管规格尺寸 16 芯；

B、主束管从束管监测室开始布设，沿副斜井向井下布设，在副斜井井底车场附近设置 16 路分路箱；

C、由井底车场附近的 16 路分路箱接一路 8 芯束管至 15 号煤层回采工作面附近，设置 8 路分路箱。

D、由 8 路分路箱接 5 路单芯束管在工作面回风顺槽顺槽，1 路单管接上粉尘过滤器布置在回风顺槽上隅角，3 路预埋入采空区；2 个测点距离为 30—50 米（待采空区自燃“三带”的分布范围明确后，两测点距离调整为氧化带宽度的一半）。在回风顺槽测风站内布置 1 路单管。

E、井底车场附近的 16 路分路箱接 2 路单管为采区回风巷和总回风巷使用。

③分路箱的安装

分路箱一定要选择顶板好、安全有保证不影响正常通行的位置，选适平整的井壁吊挂主分路箱 1 个，用膨胀螺丝固定在巷道壁上。将分路单管接到分路箱内滤水器上，将放水开关关闭，以免漏气，其他的分路箱也是这样安装。

④井下巷道的束管安装

束管从分路箱顺至上、下隅角或者是其它需要的检测点上，安装粉尘过滤器进行采样，井下束管安装的质量标准必需达到如下要求：

A、在安装时必需悬挂，其高度应保证管缆在矿车掉道时不受撞击；

B、在巷道中采用挂钩吊挂，同固定橡套电缆一样的方法固定；

C、挂钩距离不大于 5m，在水平或倾斜井巷中应有始当的弛度，但垂度不超过 30cm；

D、管缆安装要牢固、整齐、平直，并保证无打折、无划伤、无堵塞、无断裂；

E、管缆过风门或墙壁时，应穿管保护；

F、管缆如需弯曲，最小半径应大于 6 倍管缆的直径。

⑤滤尘器安装

A、滤尘器安装在采煤面回风上隅角、采空区等监测点，应悬挂；

B、高度、位置由根据实际情况自定。

4.防灭火方法

根据矿井 15 号煤层自燃倾向性及邻近矿井开采过程中积累的经验，设计 15 号煤层采用注氮、喷洒阻化剂两种综合防灭火措施。设置一套 JSG-9 型矿井火灾束管监测系统，对井下采空区、采煤工作面等实施监测，据监测结果采取相应的防灭火措施。建议矿方在 15 号煤层开采前委托有资质单位编制矿井防灭火专项设计。

A、氮气防灭火系统

应用氮气防灭火技术防治矿井自燃火灾，是世界主要产煤国家公认的行之有效的技术措施。氮气是一种无色、无味、无嗅、无毒的气体，其化学性质相对稳定，在常温、常压条件下氮气很难与其它物质发生化学反应，所以它是一种良好的惰性气体，随着空气中氮气含量的增加，氧气含量必然降低。据有关资料介绍，当氧气含量低到 5～10%时，可抑制煤炭的氧化自燃，氧气含量降至 3%以下时，可以完全抑制煤炭等可燃物的引燃与复燃。基于上述氮气的性质及煤的氧化机理，向采空区及遗煤带注入氮气，使其渗入到采空区冒落区、裂隙带及遗煤带，降低这些区域的氧含量，形成氮气惰化带，可达到抑制采空区自燃，同时还能防止瓦斯爆炸事故的发生。

1）氮气防灭火的作用和特点是：

（1）氮气可以充满任何形状的空间并将氧气排挤出去，使采空区深部及其顶板高冒处因氧气含量不足而使遗煤不能氧化自燃。

（2）注氮过程中，采空区经常保持正压状态，致使新鲜空气难以漏入，有利于控制采空区遗煤自燃。

（3）注入氮气后可使采空区内和采空区周围介质的温度降低，起到冷却降温作用。

（4）在瓦斯和火共存的爆炸危险区内注入氮气能抑制火区内可燃气体爆炸提高灭火作业的安全性。

（5）工艺简单，不污染环境。

（6）氮气防灭火存在的主要问题是在矿井负压作用下如果采空区漏风严重，则注入的氮气不易留存，易随漏风流向采面或邻近采空区；加上氮气本身虽然无毒，但具有窒息性，对人体有害，因此需与均压和其他堵漏风措施配合应用，使

氮气泄露量控制在最低限度。

2）氮气防灭火机理与惰化指标

（1）氮气防灭火机理

①采空区内注入大量高浓度的氮气后，氧气浓度相对减小，氮气部分地替代氧气而进入到煤体裂隙表面，使煤体对氧气的吸附量便降低，在很大程度上抑制或减缓了遗煤的氧化速度。

②采空区注入氮气后，提高了气体静压，降低了漏入采空区的风量，减少了空气与煤炭直接接触的机会。

③氮气在流经煤体时，吸收了煤氧化产生的热量，可以减缓煤升温的速度并降低周围介质的温度，使煤的氧化因聚热条件的破坏而延缓。

④采空区内的可燃、可爆性气体与氮气混合后，随着惰性气体浓度的增加，爆炸范围逐渐缩小(即下限升高、上限下降)。当惰性气体与可燃性气体的混合物比例达到一定值时，混合物的爆炸上限与下限重合，此时混合物失去爆炸能力。这是注氮防止可燃、可爆性气体燃烧与爆炸作用的另一个方面。

（2）注氮防灭火惰化指标

①采空区防火惰化氧浓度指标不大于煤自燃临界氧浓度，采空区防火惰化指标以 7%作为设计依据。

②惰化灭火氧浓度指标不大于 3%。

③惰化抑制瓦斯爆炸氧浓度指标小于 12%。

3）注氮系统的确定

地面固定式和地面移动式制氮设备生产的氮气，经井上、下输氮管路送达采空区内。该系统制氮设备产氮能力大，但需专门铺设一趟输氮管路。

井下移动式制氮设备安置于距需要防火的就近处，经供电、供水、管路连接，经输氮管送达防火区内。该系统不需铺设专用输氮管路，但制氮设备产氮能力较小。

根据该矿 15 号煤层情况，设计在工业场地布置一套地面固定式注氮系统，为 15 号煤层工作面注氮服务。

4）注氮流量、输氮管路的计算与选取

（1）注氮量计算

注氮量的确定，要照按技术合理、经济可行的原则进行，选用的制氮能力既要满足防火注氮流量的要求，又能充分体现经济技术上的合理性。

注氮量按《煤炭矿井设计防火规范》(GB51078-2015）中推荐的计算方法计算，此法计算的实质是将采空区氧化带内的原始氧含量降到防火惰化指标以下，按下式计算单个工作面注氮流量。

$$Q_N 15\text{号煤} = 60 \bullet Q_0 \bullet \mathrm{k} \frac{C_1 - C_2}{C_N + C_2 - 1} = 60 \times 6 \times 1.2 \times \frac{0.10 - 0.07}{0.97 + 0.07 - 1} = 324\mathrm{m}^3/\mathrm{h}$$

式中：Q_N—注氮流量，m^3/h；

Q_0—采空区氧化带内漏风量，可取 6～20m^3/min，15 号煤取 6m^3/min；

k—备用系数，一般取 1.2～1.5，现取 1.2。

C_1—采空区氧化带内原始氧浓度，可取 10%～15%，15 号煤取 10%；

C_2—采空区惰化防火指标，取 7%；

C_N—注入氮气中的氮气浓度，实际为 97%；

通过上述计算，15 号煤工作面采空区所需注氮流量为 324m^3/h。注氮流量与采空区氧化带的漏风量成正比，只要减少采空区漏风，应能够减小注氮流量，提高注氮效果。

（2）输氮线路及管道计算：

①输氮线路

15 号煤层：地面制氮机房→副斜井→西北轨道大巷→西轨道大巷→15 号煤运输顺槽→15 号煤工作面。

②输氮管路管径计算

氮气输送管按制氮机的氮气产量计算，即按现有注氮机氮气最大流量 324m^3/h 计算。计算公式如下：

$D=6.563\times Q^{0.37}\times L^{0.2}=6.563\times 5.4^{0.37}\times 1500^{0.2}=52.88mm$

式中：D—管路内径，mm；

Q—氮气流量，324/60=5.4m^3/min

L—管路计算长度，1500m

根据上述计算，输氮管路选用 D89×4 无缝钢管，满足矿井注氮要求。

③输氮管路供氮压力

为满足井下注氮要求，输氮管路供氮压力应满足最低要求，计算公式如下：

$$P_1=\left[0.0056\left(\frac{Q_{\max}}{1000}\right)^2\sum\left(\frac{D_0}{D_i}\right)^5\left(\frac{\lambda_i}{\lambda_0}\right)L_i+P_2{}^2\right]^{1/2}$$

式中：P_1——输氮管路供氮绝对压力(MPa)；

P_2——输氮管路末端绝对压力，不小于 0.2(MPa)；

Q_{max}—管路最大输氮量(m^3/h)；

D_0——基准直径，取 150（mm)；

D_i——实际输氮管路直径(mm)，取 81mm；

L_i-—相同直径管路的长度(km)，取 1.5km；

λ_0——实际输氮管路的阻力损失系数，取 0.026。

λ_i——基准管路的阻力损失系数，取 0.0296；

经计算，注氮管路内径为 81mm 时，注氮机提供的压力不得小于 0.25MPa。设计选用 2 台 DM-1000 型注氮机，单台注氮机产氮量为 $1000m^3/h$＞$324m^3/h$，注氮机的压力为 0.8MPa＞0.25MPa。故新选的注氮设备能够满足矿井 60 万 t/a 生产要求。

④DM-1000 矿用膜分离制氮机设备参数

表 7-2-1　　　　　　　　制氮机设备参数表

型号	产氮量 (m^3/h)	氮气纯度 (%)	氮气压力 (MPa)	电机功率 (kW)	额定电压 (V)	外形尺寸 (mm)	整机质量 t
DM-1000	1000	≥97	0.8	160	380/660	3500×1350×1821	12

（3）输氮管路的铺设

①管路的铺设应尽量减少拐弯，要求平、直、稳，接头不漏气。注氮管路可沿底板铺设也可沿巷帮吊挂，每节钢管的支点不少于 2 点，每节软管的吊挂不少于 4 点，不允许在管路上堆放他物。低洼处应设置放水阀或放水器。

②输氮管路的分岔处应设置三通、截止阀。

③定期对输氮管路进行试压检漏。

5）制氮装备安装

（1）安装位置

在工业场地新建一座制氮机房。制氮机房安装 2 台制氮机。

（2）供电系统

在安装制氮机时严格按照“制氮机说明书”要求，配置电缆、开关等供电设备。

6）注氮防灭火工艺

注氮方式从空间上分为开放式注氮和封闭式注氮，从时间上分为连续性注氮和间断性注氮。工作面开采初期和停采撤架期间，或因遇地质破碎带、机电设备等原因造成工作面推进缓慢，宜采用连续性注氮，如出现自然发火征兆，及时向采空区注氮防火，直至自然发火征兆消除为止。

单个回采工作面最大防火注氮量为 324m^3/h，当工作面出现自燃征兆时，可及时调整注氮量。

（1）开放式注氮

当自燃发火危险主要来自回采工作面的后部采空区时，应该采取向本工作面后部采空区埋管注入氮气的防火方法。具体方法如下：

15 号煤层：1 趟 D89×4 注氮管进入工作面，初采期间采空区压入 20m 开始注氮，直至回采工作面回采结束。正常回采期间工作面注氮量为 324m^3/h，工作面遇停采期间或工作面推进缓慢，CO、C_2H_6、C_2H_4、C_3H_8、C_2H_2 等气体出现异常情况时开启双机注氮。

（2）注氮管的埋设及氮气释放口的设置应符合如下要求：

①在回采前沿进风顺槽在采空区预先铺好注氮管(一般预埋 10～20m 钢管)，预埋管一端通采空区，一端接胶管，胶管长一般为 20～30m，注氮随工作面的推进，用回柱绞车逐渐牵引注氮管，牵引一定距离注氮一次，要求工作面采空区能注到足够的氮气。

②氮气释放口之间的距离，应根据采空区“三带”宽度、注氮方式和注氮强度、氮气有效扩散半径、工作面通风量、自燃发火期、工作面推进度以及采空区冒落情况等因素综合确定。

（3）封闭式注氮

封闭式注氮主要用已封闭的采空区进行防灭火，其注氮方法有以下 3 种：

①钻孔注氮。施注地点附近巷道向井下火区或火灾隐患区域打钻孔，通过钻孔将氮气注入火区。

②插管注氮。工作面起采线，停采线，或巷道高冒顶火灾，可采用向火源点直接插管进行注氮。

③墙内注氮。利用防火墙上预留的注氮管向火区或火灾隐患的区域实施注氮。

7）防止采空区氮气泄漏的措施

采空区漏风状态决定了氮气在采空区内的滞留时间，同时也决定着间歇式注氮时的注氮周期。采空区的漏风强度越小，两次注氮的间歇时间就越长，此时的注氮效果好且比较经济。因此，采取措施减少采空区氮气泄漏也是提高采空区注氮效果的有效途径。

（1）直接堵漏措施。采空区直接堵漏措施是每隔 50m 在采空区上、下隅角垒砂袋、注粉煤灰或喷涂聚氨脂等。

（2）均压措施。均压措施则是利用开区均压的原理，降低工作面两端(即进、回风侧)压差，从而减少漏风，起到防止或减少采空区氮气泄漏的作用。

（3）注氮防灭火的效果考察

（4）为保证注氮防灭火的效果，宜对注氮的区域采取均压措施，并采取严格的堵漏措施以及有效的火灾监测，使防灭火区域的漏风量降到最低限度。

（5）考察内容：

①注氮前、后采空区氧化带的变化。

②注氮量、注氮扩散半径、注氮口移动步距等。

8）安全技术措施

（1）注氮过程中，工作场所的氧气浓度不得低于 18.5%，否则应立即停止作业撤除人员，同时降低注氮流量或停止注氮。

（2）在采空区进行注氮防火或在火区进行注氮灭火时，必须编制相应的安全技术措施，并经矿总工程师审批后，方可实施。

（3）制氮设备的管理人员和操作人员，必须经培训，考试合格，并取得结业证和上岗证后，方可上岗。

（4）必须建立制氮设备的操作规程、工种岗位责任制、机电设备维护检修规程、注氮防灭火管理规定等规章制度。

（5）合理设置监测传感器，加强对 O_2、N_2 和 CO 的监测，同时，由瓦斯检查员随时对密闭外的 O_2、CO 和 CH_4 浓度进行检测。

（6）注入氮气的纯度不得低于 97%。

（7）第一次向采空区注氮，或停止注氮后再次注氮时，应先排出注氮管内的空气，避免将空气注入采空区中。

（8）注意检查工作面及回风顺槽风流中的瓦斯涌出情况，若发现采空区大量涌出瓦斯，风流瓦斯超限时，可适当降低注氮强度。

（9）注氮量的多少，应根据采空区中的气体成分来确定，如果采空区中 CO 浓度较高，或者工作面 CO 浓度超限，或出现高温、异味等自燃征兆，都应加大注氮强度。

（10）建立注氮防灭火台帐。

（11）注氮防火、灭火区的管理、熄灭标准、注销和启封要求以及防火墙的管理，应按《煤矿安全规程》的规定执行。

9）管理制度

（1）生产队组、各科室应充分发挥协作配合作用，不得私自拆移、破坏注氮设施。

（2）矿井注氮灭火材料、设备、资金应列入矿财务、供应和生产计划中，并保证及时足量供给。

（3）矿通风、安监部门负责监督检查方案的贯彻实施。

（4）使用注氮防灭火系统前，必须建立完善的束管监测系统，并由综采队负责及时延接束管监测管路，保证其连续正常工作。

（5）注氮期间，工作面必须设置专职瓦检人员，加强采空区的氮气泄漏情况与工作面的氧气浓度检查。

（6）每班的氮气注入量不得随意调整，需要调整时由通风科根据推进度、配风量等因素进行计算、经矿总工程师同意后方可调整。

（7）注氮作业时，由采煤队在工作面上、下隅角采取打设风幛措施进行封堵，减少向采空区漏风。

（8）在管路上安设观察孔，定期测定注氮管路中的氧气浓度，发现氧气浓度大于 3%时，应及时停止注氮，查明原因，进行处理。首次注氮时(含以后每次重新开启制氮设备)，应将管路中的空气排空，待注氮管路中的氧气浓度低于 3%时，方可开始注氮。

（9）注氮作业期间，由通风科组织对工作面进行适度的均压调节，减少采空区的氮气泄漏。

（10）注氮期间，通风科派专人检查注氮灭火区及工作面的气体成份、气温、煤温、出水温度等情况，并每周进行采样化验，分析注氮防灭火效果，包括注氮前、后的采空区的三带变化情况、注氮量、注氮扩散半径、注氮口移动步距等，定期提出分析报告。

（11）注氮作业过程中，工作面的氧气不得低于 20%，否则立即停止作业，撤出人员，同时降低注氮流量或停止注氮。

（12）制氮设备的管理人员和注氮操作人员必须经过培训，考试合格，并取得上岗证后，方可上岗，必须建立操作规程、工种岗位责任制、机电设备维护检修制度。

（13）注氮管路连接好后，由空压机加载空气进行管路耐压试验，检查泄漏。

（14）注氮设备安装完好后，由通风科干部跟班进行首轮注氮试验。试验期间，查找注氮设备及注方法当中存在的问题，提出改进、完善意见，进一步完善修改注氮专项设计。

（15）首次注氮试验，通风科干部在进风隅角注氮连接口监控排出空气直到输出氮气的过程，检查输氮管路阀门及注氮支管阀门的密封情况，采空区注氮支管阀门除正常注氮期间，其余时间应处于长闭状态，密切观察工作面风流中的氧气浓度和各项气体，气体浓度异常时，必须及时撤人并调小注氮流量，确保安全生产。

（16）进风隅角注氮连接口必须设置三通调节阀门，并保证连接牢固可靠。检测氧气浓度小于 3%时，方可切换至注氮接口。当检测释放口附近巷道风流的氧气浓度低于 18%时，必须先关闭输氮出口，并有专人观察输氮管路密封情况。

（17）正常注氮期间，通风科干部与瓦检人员必须沿工作面上隅角、回风流不断巡回检查，密切观察各项气体的动态涌出情况并每半小时记录一次涌出数值。通风科收集首轮注氮期间的各项数据，并绘制变化曲线。

（18）首轮注氮期间，每天束管采集采空区气样进行化验、分析。

（19）正常注氮期间，瓦检人员密切观察工作面上隅角氧气浓度情况及各项气体的涌出情况，气体超限时，严禁人员进入，并标明范围，悬挂警标。

（20）回采期间一旦工作面因遇地质构造推进速度缓慢停滞不前或监测到自然发火标志气体且呈现快速增长趋势时，则应加大采空区注氮量，同时配合采取均压、堵漏措施，并加强火区监测。

（21）采煤队跟班队长、当班工长、安全员、瓦检员及其他流动作业人员、管理人员必须携带便携式测氧仪器，随时检测所在地点的氧气浓度。

10）人员吸入氮气处理措施

氮气为无色无臭气体，化学性质不活泼，不燃，微溶于水、乙醇。空气中氮气含量过高，使人员吸入氧气下降，会引起缺氧窒息。氮气泄露，人员吸入氮气浓度不太高时，最初感觉胸闷、气短、疲软无力，继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

现场急救措施为：吸入氮气后，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，感觉呼吸困难者立即使用压缩氧自救器，如呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。初步的急救措施实施后，立即升井就医。

B.阻化剂防火

(1)阻化剂防火原理

阻化剂大都是吸水性很强的溶液，当它们附着在易被氧化的煤体表面时，吸收了空气中的水分，在煤体表面形成了含水液膜，从而阻止了煤与氧的接触，起到了隔氧阻化作用；同时水在蒸发时吸收热量，使煤体降温，从而抑制煤的自热和自燃，延长自然发火期的作用。

(2)阻化剂选择

①原料来源广泛，价格便宜，制备、使用方便，不会大幅增加采煤成本；

②对人、设备及正常生产无影响；

③具有较好的渗透性和附着性；

④阻化率高，阻化寿命长。

目前，我国常使用的阻化剂有水玻璃($Na_2O\cdot nSiO_2$)、氢氧化钙 $Ca(OH)_2$、工业 $CaCl_2$ 及卤块(工业 $MgCl_2$)等。其中水玻璃模数 n 严格要求在 1～2 之间，且其成本较高，吨煤成本高；氢氧化钙溶解度较小，和水混合而成是混浊液，且碱性强，具有很强的腐蚀性，对注液设备的防腐蚀性要求高，又因为其溶液是颗粒悬

浮状混浊液，颗粒大小对使用泵和封孔器的正常运行产生影响；而工业 $CaCl_2$ 来源广、供应稳定、成本低，故选用工业 $CaCl_2$ 作为阻化剂。

(3)阻化剂浓度确定

阻化剂浓度的合理性是降低成本、提高阻化效果的重要方面。根据国内矿井使用效果来看，20%的溶液阻化率较高，阻化效果较好；10%的阻化液也能防火，但阻化率有所下降，因此，阻化剂浓度控制在 15%～20%之间，一般不小于 10%，可暂定把浓度控制在 15%，以后根据实际的阻化效果进行适当调整，并采用重量法进行浓度测定。

(4)阻化剂防火系统选择

设计采用移动式喷洒压注系统。

储液箱和注液泵安装在平板车上，放置在采煤工作面的顺槽中，距工作面 30m 左右，经过输液管路将阻化剂输送到工作面进行喷洒，该系统工艺简单、施工快、投资小、机动性大。因此，选用移动式阻化剂喷洒压注系统，在采煤工作面向采空区的遗煤喷洒阻化液防止煤炭自燃。

(5)阻化剂防火工艺

应用阻化剂防火的主要方法有：气雾阻化和表面喷洒。

①汽雾阻化工艺

汽雾阻化是在采煤工作面进风侧隅角及支架后部设置雾化喷嘴，将阻化剂雾化后，借助漏向采空区的风流带入采空区内，在重力、静电力等作用下，降落附着在浮煤上，延长煤的氧化进程，从而达到阻止或延缓煤炭自燃的目的。

汽雾阻化剂向采空区内喷洒雾化阻化剂时，阻化液的配制、输送均在工作面进风巷内完成。阻化液经过输液泵和自动过滤器，在漏风入口处，用汽雾发生器将其雾化，由漏风风流携带雾化的阻化液微粒进入采空区与采空区的浮煤接触，防止自燃。

图 7-2-3　采空区喷送雾状阻化剂系统

②表面喷洒工艺

在工作面回风顺槽适当位置(尽量靠近工作面)放置两个水箱作为阻化剂药箱，交换使用，按需浓度(15%)将工业 $CaCl_2$ 倒入储液箱内，用临时供水管路按比例加足清水，配成溶液搅拌均匀后，用高压泵(置于平板车上)将阻化液沿顺槽和刮板输送机电缆槽下方铺设(每 20m 安一三通和高压球阀)的φ25mm 高压胶管压至工作面，与φ13mm 的胶管和雾化器相连。一台泵配一支喷枪，由专人手持喷枪，从支架间隙向采空区喷洒，每间隔 5 组支架喷一次，每次喷洒至少 6min，流量不小于 35L/min。正常回采期间每班喷洒一次，如遇停产、过断层、收尾等情况时，必须对采空区加大喷洒频率。

图 7-2-4　表面喷洒阻化剂系统示意图

设计阻化剂防火工艺采用表面喷洒阻化剂防火。

(6)阻化剂喷洒量计算

实施阻化防火技术时，一天喷雾量按下式计算：

$$V = Q_y \times \eta \times \rho_C \times L \times H \times S$$

式中：V——喷施量（m^3/d）；

Q_y——吨煤用液量，可取 0.04 m^3~0.06 m^3，取 0.05；

η——工作面丢煤率（％），取 7％；

ρ_c——煤的密度（t/m^3）；取 1.4。

L——工作面长度（m）；取 113m。

H——工作面回采高度；取 2.4m。

S——工作面日推进度，2.4m；

则：15 号煤层回采工作面日喷洒量为：

$V = 0.05 \times 0.07 \times 1.4 \times 113 \times 2.4 \times 2.4 = 4.04 m^3/d$

(7)阻化剂防火装备

高压泵选用 BZ-40/2.5 型矿用阻化泵，泵流量为 40L/min，工作压力为 1~2.5MPa，电机功率 3kW。由于该泵无回流装置，故在高压泵出口与储水箱之间连接一条管路，并加设调压球形阀，以保证泵压不超载，和防止泵被损坏。

C.其他预防井下火灾的措施

（1）加强电气设备管理，严禁明火作业，防止外源火灾发生；

（2）在采煤工作面机头、机尾、泵站、带式输送机机头处，必须设置一定数量的沙箱、灭火器，沙箱中的沙子要干燥无杂物，灭火器必须保持完好不过期，其它物品按要求及时更换；

（3）井下设置完善的消防洒水系统；

（4）及时清除易燃物品，严禁坑木等易燃物品杂乱无章堆放；

（5）井下设有消防材料库，并有足够的消防材料；

（6）井下均使用阻燃胶带、风筒和不延燃电缆；

（7）采区内所有巷道均采用不可燃材料支护（锚喷或锚网支护）；

（8）加强对设备的维护、保养，及时添加和更换润滑油，防止机械摩擦生热，电机、减速机处要经常清理周围的浮煤，保持良好的散热环境；

（9）当采煤工作面形成生产和通风系统后，根据现场情况在工作面进、回风顺槽适当位置（一般距离巷口 5～10m），构筑好防火门墙（套），并在顺槽适当位置存放水泥、砂子、料石等材料。防火门墙（套）必须采用砖、沙等不燃性材料构筑，墙体厚度不小于 600mm，且墙体四周应掏槽，以见实帮实底为准，

防火门断面符合行人、通风和运输要求；

（10）工作面严禁留设底煤开采，同时采煤工作面及两巷的浮煤必须清理干净。

5.火区管理

根据矿方提供的资料，井下不存在火区，但矿方也不可掉以轻心，建议矿方委托有专业资质单位对井下积气情况进行调查，明确是否存在火区并制定相关措施。

当防治火灾的措施失败或因火势迅猛来不及采取直接灭火措施时，就需要及时封闭火区，防止火灾势态扩大。火区封闭的范围越小，维持燃烧的氧气越少，火区熄灭也就越快，因此火区封闭要尽可能地缩小范围，并尽可能地减少防火墙的数量。

1）火区封闭安全技术措施：

（1）绘制火区位置关系图，注明所有火区和曾经发火的地点，每一处火区都要按形成的先后顺序进行编号，并建立火区管理卡片。火区位置关系图和火区管理卡片必须永久保存。

（2）建立永久性防火墙的管理制度，并在每一个防火墙附近均设置栅栏、警标，禁止人员入内，并悬挂说明牌；定期测定和分析防火墙内的气体成分和空气温度；必须定期检查防火墙外的空气温度、瓦斯浓度，防火墙内外空气压差以及防火墙墙体。发现封闭不严或有其他缺陷或火区有异常变化时，必须采取措施及时处理。

（3）封闭的火区，只有经取样化验证实火已熄灭后，方可启封或注销。火区同时具备以下条件时，方可认为火已熄灭：①火区内的空气温度下降到30℃以下；②火区内空气中的氧气浓度降到5.0%以下；③火区内空气中不含有乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在封闭期间内逐渐下降，并稳定在0.001%以下；④火区的出水温度低于25℃；⑤上述4项指标持续稳定的时间在1个月以上。

（4）不在同一煤层的周围进行采掘工作。在同一煤层同一水平的火区两侧、煤层倾角小于35º的火区下部区段、火区下方临近煤层进行采掘时，必须编制设计，必须留有足够宽（厚）度的煤（岩）柱隔离火区，煤柱尺寸必须大于20m，回采时及回采后能有效隔离火区，不影响火区的灭火工作；掘进巷道时，必须有

防止误冒、透火区的安全措施。煤层倾角在35º以上的火区下部区段严禁进行采掘工作。

（5）井下消防材料库，按规定配备灭火器材、消防管路等防灭火器材。

（6）火区封闭以后，虽然可以认为火势已经得到了控制，但是对矿井防灭火工作来说，这仅仅是个开始，在火区没有彻底熄灭之前，应加强火区的管理。火区管理工作包括对火区所进行的资料分析、整理以及对火区的观测检查等工作。

在火区日常管理工作中，防火墙的管理占用重要的地位，因此必须遵循以下原则：

①每个防火墙附近必须设有栅栏、提示警标，禁止人员入内，并悬挂说明牌。说明牌上应标明防火墙内外的气体组分、温度、气压差、测定日期和测定人员姓名等；

②定期测定和分析防火墙内、外的气体成分、温度和压差以及防火墙的破损变形情况等，应每天至少检查一次，发现防火墙内外气体成分、温度、压差有异常变化时，每班至少检查一次；

③所有测定和检查结果都必须记入防火记录本中，并及时绘制随时间变化的曲线图。这些数据和图表，矿通风部门负责人要按时审阅，发现问题必须采取措施，及时处理，并报矿有关领导。

2）火区启封安全技术措施：

①启封火区时，应逐段恢复通风，同时测定回风流中有无一氧化碳。发现复燃征兆时，必须立即停止向火区送风，并重新封闭火区。

②启封火区和恢复火区初期通风等工作，必须由矿山救护队负责进行，火区回风风流所经过巷道中的人员必须全部撤出。

③在启封火区工作完毕后的3天内，每班必须由矿山救护队检查通风工作，并测定水温、空气浓度和空气成分。只有在确认火区完全熄灭、通风等情况良好后，方可进行生产工作。

三、粉尘的综合防治

1.防尘措施

井下采掘工作面在生产过程和煤炭运输过程中产生的粉尘，严重危害井下工人的身体健康，是造成矽肺病的主要原因。为了保障井下工人的身体健康和生命

安全，采取如下综合防治粉尘措施：

（1）所有综采工作面都配备煤层注水设备。

（2）采煤机和综掘机都采用内、外喷雾。

（3）岩巷掘进采用湿式凿岩、放炮喷雾等措施。

（4）建立防尘洒水系统，采掘工作面、运煤转载点，煤仓上口等易产生粉尘的地点设置喷雾降尘装置。

（5）为井下采掘工人每人配备安全送风防尘口罩，为风钻、风镐和锚喷工人配备压风呼吸器，做好个人的粉尘防护。

（6）在回采工作面回风顺槽、回风上山、风硐及辅助运输巷和胶带输送机巷中设置风速传感器，监测各巷道风速，严格控制风速超限。

（7）经常检测风流中的粉尘含量，定期清扫和冲洗巷道周壁、支架上的粉尘，防止粉尘积存或飞扬。

（8）掘进巷道、主要回风巷都必须安装风流净化水幕，水幕雾化要好，能封闭全断面。

（9）综掘工作面均配备了湿式除尘器。

2.防爆措施

（1）采用冲洗巷壁，喷雾洒水等综合措施。

（2）严格执行有关规定，杜绝明火发生。

（3）井下电器均选用防爆设备，有效地杜绝电器火源。

（4）要有效地防止金属碰撞产生的火源。

3.隔爆措施

为有效防止爆炸由局部扩大为全矿性灾害，在大巷、采区巷工作面顺槽等进、回风巷道中设置隔爆水棚。

四、矿井水灾防治

为认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据《煤矿防治水细则》等相关法规，按照要求，结合该矿实际情况，制定防治工作方案。

（一）地面防治水工作方案

1.防洪标准及防洪坝设计频率要求

根据《煤炭工业矿井设计规范》及矿井生产规模、井田汇水面积和地形地貌

特征，本矿井工业场地内井口周边修筑排水沟，主要建筑物以及场地防洪坝、墙等建设工程的实施，均按100年一遇的防洪标准建设，并采取防洪措施，按规定要求校核井口防洪标准。

2．地表水体包括间歇洪水、沟谷、河道水治理方案

根据井田范围地表水分布情况，远离区域性河流，主要为山涧冲沟和干涸季节性小河流，加之矿井开采15号煤层相对较浅，主要是大气降水补给充分和沟谷洪水、河道的对开采的影响。按50年一遇防止洪涝灾害标准考虑，设计提出矿井做好日常河道清理工作，必要时修筑防洪沟渠。

3．工业场地及井口防洪排涝方案

井口洪水位标以井口标高为依据，核实工业场地主要建（构）筑物实地高程，以保证矿井生产区内便于排水防洪。矿区内主要建（构）筑物四周均修筑排水渠，所有建筑排水渠沟均和矿区边主排水沟相接。

主斜井井口；副斜井井口；回风斜井井口控制标高均为867m以上。该工业场地平场标高为869.67m，各建、构筑物均在该场地最高洪水位标高之上，符合《煤炭工业矿井设计规范》要求。

4．沟谷、河道沿地表裂缝、塌陷区灌水的防治方案

（1）地裂缝夯填：对地面主要河沟的地裂缝采用以下措施：

①排导沟范围内的地裂缝首先回填夯实，然后在排导沟沟底铺设30cm的浆砌片石，切断地表水和井下渗水通道；

②对土地整治范围的地裂缝进行回填夯实，对Ⅰ级和Ⅱ级地裂缝分层回填夯实，并沿地坎修筑排水沟渠，确保地表水有序排放，减小渗透。

（2）塌陷坑回填：对较大河沟、河道附近堆积的煤矸石与小煤窑形成的塌陷坑，采用煤矸石回填塌陷坑、整治河道和整治土地。

（3）恢复耕地：根据地面塌陷、地裂缝造成的土地破坏现状，修筑高1m-1.5m的田坎，梯田坎用块石垒砌，并用细料充实。梯田宽度50m-200m，表部覆0.3m-0.5m厚的黄土。

5．地面防治水技术措施

（1）根据场内平场坡度，沿场内道路一侧设置盖板型式的浆砌片石排水沟，断面尺寸为0.4×0.6×0.4m的矩形状水沟。场地雨水通过排水沟有秩序地排出场

外。矿井工业场地排水沟长度263.7m。

（2）对于因开采地表形成的塌陷和裂隙，应派专人经常巡视，发现问题及时进行处理，以免地表水渗入井下，对井下造成危害。地面裂缝和塌陷地点必须填塞，填塞工作必须有安全措施，防止人员陷入塌陷坑内。

（3）应派专人定期巡视，雨季前，清理截洪沟、排水沟的杂物，使之保持畅通。

（4）严禁将矸石、炉灰、垃圾等杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地段。

（5）工作面回采后易造成地表裂缝、沉降、塌陷，应结合“三带”高度制定防止冲沟处的地表水灌入井下的安全技术措施，建议该矿井有条件时对开采后“三带”高度进行实测，为今后开采煤层防治水提供依据。

（6）每次降大到暴雨时和降雨后，必须派专人检查矿区及附近地面有无裂缝、老窑陷落和岩溶塌陷等现象，发现漏水情况，必须及时处理。

（7）矿井应当安排专人负责对本井田范围内可能波及的周边废弃老窑、地面塌陷坑、采动裂隙以及可能影响矿井安全生产的河流进行巡视检查。当接到暴雨灾害预警信息和警报后，应当实施24h不间断巡查。在矿区每次降大到暴雨的前后，应当派专业人员及时观测矿井涌水量变化情况。

（8）矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。当发现暴雨洪水灾害严重可能引发淹井时，应当立即撤出作业人员到安全地点。经确认隐患完全消除后，方可恢复生产。

（9）为防止钻孔沟通含水层，在采掘工作面接近钻孔前，应严格检查封孔质量，对于未完全封闭活封闭不合格的钻孔，应采取注浆等措施防止通过钻孔导水涌入井下。

（10）对已责令关闭的原废弃井口及小窑洞口需进行认真检查落实封闭状况，以防雨季洪水渗入封闭不实的井口造成充水事故。

（二）井下水防治方案

1.防治水方案

（1）矿井主要充水特点分析

本井田各可采煤层大多出露，埋藏浅，矿井充水主要特点：一是大气降水补

给井下条件充分；二是整合后井田主采 15 号煤层大部采空，保有资源储量多为采空巷道煤柱，采空区积水为矿井重大危险源

（2）采空积水区采煤防治水方案

设计矿井开采 15 号煤为厚煤层，根据阳泉矿区多年开采经验知：矿井不具备留设防水墙和防水层条件。防治水方案重点是采空探放水和井下排水，基本要求一是矿井排水系统装备和排水能力大于矿井涌水量，二是井下控放水时的放水量不能大于矿井排水量，确保矿井防治水安全有效，真正做到安全生产。

按照煤矿防治水细则，坚持"预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采"的防治水原则，采取探、防、堵、疏、排、截、监的综合治理措施。在采空或古空积水附近布置采掘进工作面时，必须编制专门探放水设计，制定有效措施，严格按规定对积水区进行探放水，搞好防治水工作，杜绝水害事故。

（3）断层、陷落柱防治水方案

根据核实报告对构造水对矿井开采的影响分析知，井下虽有断层和陷落柱，但实际生产中遇断层、陷落柱通常不含水，或只有少量淋水，说明本区断层及陷落柱对井巷充水关系不大，也无有含水层被勾通，基本为构造对充水无影响或影响不大断层。其防治水方案较简单，一是及时密封或堵塞断层、陷落柱的渗水通道；二是在雨季加强矿井排水，消除少断层、陷落柱的渗水条件。

（4）开采下层煤对上部已采煤层采空积水防治方案

探放老空水前，应当首先分析查明老空水体的空间位置、积水量和水压。探放水孔应钻入老空水体，并监视放水全过程，核对放水量，直到老空水放完为止。当钻孔接近老空时，预计可能发生瓦斯或者其它有害气体涌出的，应当设有瓦斯检查员或者矿山救护队员在现场值班，随时检查空气成分。如果瓦斯或者其它有害气体浓度超过有关规定，应当立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告调度室，及时处理。

2．井下水灾的预防与处理措施

（1）井田内构造主要背向斜相间的褶曲构造，由井田内钻孔控制，轴向 NE 或 NEE，70 个陷落柱。未发现岩浆活动，井田构造属简单类型。采掘也应加强防水，防止事故的发生。

（2）按规定留设防水煤柱。

（3）临近钻孔、断层、陷落柱等构造采掘时，必须按照《煤矿防治水细则》严格进行超前探放水工作。

（4）在各类巷道低洼处设小型排水泵，排除积水，采区积水直接排至副斜井井底水仓。

（5）在副斜井井底车场一侧设有主、副水仓及主水泵房，主副水仓在一个水仓清理时，另一个水仓可正常使用，在各井筒井底及采区低洼处设水窝，用小水泵排至井底水仓。

（6）在井下保证排水设备的正常运转，一台运行，一台备用，一台检修。考虑到该矿水文地质情况的复杂性，建议适当提高抽排和强排能力，防范于未然。

3.采空区积水防治措施

（1）用物探方法（地面电法）查清采空区积水分布，排、放空采空区积水后才能进行开采。

（2）对于采用物探方法查不清的采（古空区）积水区，要按《煤矿防治水细则》井下探放水要求，做好井下探放水工作，必须坚持“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，确保矿井生产安全。

（3）按照《煤矿防治水细则》对相邻矿井分界处、有大量积水的采空区、留设防水煤柱。防水煤柱留设尺寸按《煤矿防治水细则》规定进行计算，经煤矿企业总工程师组织有关单位审查批准后实施。

（4）矿井应当配备与矿井涌水量相匹配的水泵、排水管路、配电设备和水仓等，确保矿井能够正常排水，除正常检修的水泵外，应当有工作水泵和备用水泵。工作水泵和备用水泵的排水能力按《煤矿防治水细则》排水系统要求进行配备。

五、预防井下顶板事故的措施

（一）坚硬顶板垮落灾害的防治措施

15 号煤层：直接顶板为砂质泥岩；老顶为(K2)石灰岩，直接顶厚度 12.10～15.60m，平均 13.80m，节理、裂隙较发育，经钻孔取样力学试验抗压强度 24.8～44.4MPa，平均为 34.2MPa，抗拉强度 0.72～1.96MPa，平均为 1.18MPa，抗剪强度 1.66～2.81MPa，平均为 2.42MPa，岩石坚硬程度属软弱—半坚硬。据邻近矿井生产经验，全部垮落法管理顶板、随采随垮，一般不需要采用强制放顶的措施，

故暂不考虑，若遇有坚硬顶板情况，在工作面运输顺槽和回风顺槽中采取强制放顶措施，以防大面积冒顶事故的发生。

（二）顶板管理措施

1、工作面要严格执行追机移架。

2、如顶板较破碎，煤帮片帮严重时，要及时超前移架，并打出护帮板护帮控顶，及时把操作手把打回零位，任何人不得随意乱动操作手把。

3、若顶板破碎并有冒顶时，应立即进行背顶背帮，然后进行割煤。

4、工作面运输顺槽、回风顺槽压力显现区域要做好护顶护帮工作，及时处理片帮、掉顶，加长超前支护，防止顶板事故。

5、工作面初次放顶，必须按措施执行，加强顶板、煤壁及两顺槽超前段的观察和维护，安排专人对矿压观测，准确预测来压步距，提前对支架加固。

6、管理好两端头切顶线处的密集支护并打好戗柱。

7、处理顶板时，严禁空顶作业。

8、移动输送机机头、机尾时端头支护必须到位。

（三）回采时顶板事故防治的安全技术措施

1、生产过程中预防工作面煤壁片帮和架前顶板漏冒措施

（1）支架工与机组司机要配合好，当拉架跟不上机组时，必须停机。

（2）2、机组司机将顶、底板割平，确保支架有良好的接顶性能和支护状态。

（3）割煤后，支架工要追机拉架，并升紧，保证支架接顶严密，在破碎顶板下，支架工必须超前移架维护顶板。

（4）工作面在煤层节理发育地段及斜茬煤发育地段有片帮时，支架工要及时拉出超前架，并打出护帮板；当超前拉架后，仍不能控制顶板时，采用在支架顶梁上穿板梁进行顶板维护。

（5）严格控制采高，应超前拉架，并伸出前梁，打起挑梁，必要时应增设走向棚，尽量减小空顶。

（6）因斜茬煤发育导致空帮处，机组采用割底刀的方式进行，以免片帮范围扩大。

（7）移刮板输送机机头、机尾时，应合理组织生产，缩小插刀时间。

（8）回采前，必须对工作面支架全部检查，保证接顶严密。

（9）采煤机司机要割平顶、底板，严格按照规程要求控制好采高，调节好支架中心距，达到“三直”、“二平”、“一净”、“两畅通”的要求。

（10）移架过程中要及时调整支架，如发生咬架等现象，需在移架过程中及时调整。

（11）架间距要均匀，偏差不超过±100mm。支架顶梁与顶板平行支设，其最大仰俯角＜7°，支架歪斜度＜±5°，相邻支架间不能有明显错差（错差不超过支架侧护板高的 2/3），支架不挤不咬，必要时，在架间超宽处架板梁，并在板梁下打单体柱，要求至少一梁两柱，打好的单体柱用麻绳拴紧，麻绳一端拴于单体柱手把，另一端拴于支架上合适位置，打好的单体柱初撑力不小于 90kN。

（12）支架工拉架要严格按照作业规程及操作规程进行操作，保证端面距不大于 340mm，如果发生冒顶或片帮严重时，必须及时拉超前架支护顶板。

（13）如果顶板压力过大或有冒顶危险时，要带压超前拉架。当超前拉架后，仍不能控制顶板时，采用在顶梁上穿板梁进行顶板支护。

（14）工作面片帮严重和顶板破碎处要及时拉超前架防止顶板冒顶漏矸。必要时煤帮要打贴帮点柱，班长组织人员在支架顶梁上或架间架垂直工作面的板梁。

（15）工作面冒落面积较大时，要在支架顶梁上，垂直工作面架设板梁，架设时，要先停止闭锁采煤机、输送机后，敲帮问顶和找掉活炭、活矸，同时派专人观山，并设专人操作支架，待顶板稳定后，将支架降下，作业人员应站在相邻支架前梁下，及时穿好板梁，板梁垂直于工作面煤壁，并在板梁上用背板、道木等构好顶后升紧，另一端紧靠煤帮在板梁下打点柱。

（16）为确保安全，防止发生顶板事故，工作面在回采要留设 200mm 左右的煤皮假顶或局部铺设金属顶网。

（17）为确保安全，工作面循环进尺一般不超过 600mm，在顶板特别破碎时可减少循环进尺为 300～400mm 左右。

（18）工作面顶板破碎比较严重时，应在支架顶梁上铺设金属网（采用 10 号铁丝编织的 50mm×50mm 网孔的菱形网）护顶，届时要补充制定安全技术措施。

2、检修过程中预防工作面煤壁片帮和架前顶板漏冒措施

（1）加强检修，保证支架完好，使支架处于良好的工作状态，升架时支架

要达到初撑力要求，保证支架接顶严密。

（2）回采期间，尤其是顶板周期来压时，必须加强设备检修，杜绝机电事故，保证工作面能按正规循环作业方式进行，加快工作面推进进度，减缓煤帮压力

（3）井下要配备足量的支架配件，发现问题，及时处理。

（4）更换护帮板及千斤时，必须打柱护帮，一架两根，并用木料背紧。

（5）泵站压力要达到额定压力，支架要达到初撑力，接顶平、严、实，保证梁端距不大于 300mm。

（6）支架工要时刻注意顶板压力及安全阀开启情况，防止压死支架。

（7）液压支架的液压系统严禁串漏液现象，杜绝支架自动下降，安全阀及其它部件要灵敏可靠。

（8）在作业过程中，必须爱护压力表，严禁人为损坏或丢失。

3、停产时的预防工作面煤壁片帮和架前顶板漏冒措施

（2）工作面停产前，工程质量、文明生产必须达标，支架拉到最小控顶距，达停产标准后，方可停产。

（2）工作面停产期间，在有片帮预兆地段的煤帮处，必须打柱护帮。柱子使用 DW28 型液压单体柱，一架两根，并用木料背紧煤帮。机组割煤前，要逐根回掉。

（3）停产期间，支架的窜、漏液要及时处理，保证前梁接顶严密、护帮板护帮有力。

（4）周期来压期间，对离层严重处，必须在支架前梁下打柱，避免出现压死架现象。

（5）若架间距超宽，必须在架间用单体柱支设板梁支护。

5、矿压资料分析的指导

（1）支架必须安设压力表，且保证完好，支架工在升架时，可确定是否支架已达到额定初撑力。

（2）工作面初采时，要在工作面设矿压观察点，对支架初撑力、工作阻力实行现场连续观察，并在井上通过分析，及时向队组提供相关矿压情况，以有效指导工作面顶板管理，保证安全生产。

（3）工作面老顶初次来压前，要合理组织生产，加快工作面推进速度。

（4）工作面老顶初次来压前，保证支架活柱行程，以防来压过大，出现压死支架情况。

（四）工作面初采初放顶板管理安全技术措施

工作面初次开采、初次来压及周期来压、初次放顶、末次放顶时工作面支架形式不变。

在回采中，一定要加强顶板观测工作。正常生产时，根据以往综采放顶煤工作面的经验必须有计划地安排初次来压和周期来压期间的工作，将工作面支架升紧，顶梁升平，伸缩梁伸出，保证支架对顶板支撑均匀，接顶严密，护帮有力。两巷超前支护齐全，保证质量。有异常情况及时采取措施，要充分利用好工作面监测、监护数据，做到超前防范。

为保证综采放顶煤工作面的初采初放顺利进行，做到安全生产，特制定以下措施：

（1）初采期间，成立初次放顶领导组，负责现场指挥，解决初采期间生产中遇到的一切问题，只有确定工作面老顶全部垮落，初次来压稳定，生产处于正常时，领导小组方可解散。

（2）初采期间，支架工将支架升紧，保证支架支撑顶板压力均匀，接顶严密，护帮有力，初撑力符合要求。

（3）初采期间，泵站压力不得低于 30MPa。

（4）割煤后，支架工要及时拉架，并及时护帮，顶板破碎时，应超前带压拉架。

（5）采空区悬顶面积较大而影响工作面风量时，通风部门要负责调节风量，同时加强瓦斯检查，防止瓦斯超限。

（6）工作面在斜茬煤发育地段有片帮时，支架工要及时拉出超前架，当超前拉架后，仍不能控制顶板时，采用在支架顶梁上穿板梁进行顶板维护。

（7）加强两顺槽超前支护质量及数量，并保证安全出口畅通，单体柱支设要迎山有力，严禁打退山柱。

（8）初采期间，要合理组织生产，确保支护质量，特别是老顶初次来压时，可在两端切顶线处增设戗柱。

（9）班组长、安全员要注意顶板和煤帮情况，发现顶板破碎、煤壁片帮严重，要及时组织人员进行维护，并派专人观察，确定安全后，方可组织人员重新生产。

（10）工作面初次放顶前，安全生产标准化办公室要在工作面设矿压观察点，对支架初撑力、工作阻力实行现场连续观察，并在井上通过分析，及时向队组提供相关矿压情况，以有效指导工作面顶板管理，保证安全生产。

（11）超前支护的单体柱，必须打紧升直，初撑力不小于 90kN，并用麻绳连锁防倒。

（12）工作面老顶初次来压期间，必须搞好工程质量和顶板管理。初次来压前，班长对本班顶板动态监测全面负责。

（13）班组长必须每班对工作面运输、回风顺槽支护及顶板动态情况进行巡回检查，每班检查两次，发现问题及时采取措施，若本班难以处理，及时向队值班室或调度室汇报。

（14）工作面老顶初次来压期间，端头工要密切注意上下出口处的顶板、煤帮情况，发现异常及时处理。

（15）支架工拉架要严格按照作业规程及操作规程进行操作，保证端面距不大于 340mm，如果发生冒顶或片帮严重时，必须及时拉超前架支护顶板。

（16）泵站压力要达到额定压力，支架接顶严实，发现支架接顶不实，必须在支架前梁上穿板梁。

（17）加强工作面设备的检修与管理，以保证设备的正常运转。杜绝支架出现窜漏液及自动下降等现象，安全阀及其它部件要灵敏可靠。

（18）采煤机司机要割平顶、底板，严格按照规程要求控制好采高，调节好支架中心距，达到“三直”、“二平”、“一净”、“两畅通”的要求。

（19）工作面老顶初次来压前，通风部门要加强对有毒、有害气体的检查，防止因动压影响造成有毒、有害气体大量涌出使人受到伤害。

（20）工作面老顶初次来压期间，一定要注意工作面的涌水情况，发现异常及时汇报并进行处理。

（21）工作面老顶初次来压前，要增加超前支护长度，以防止来压过猛，摧垮两巷支护。同时，支架工要及时缩加长段，保证支架活柱行程，以防来压过大，

出现压死架情况。

（五）工作面末采收尾安全技术措施

工作面到达停采线时，要提前制定收尾撤架安全技术措施，在工作面回采至距停采线 15m 时，开始铺顶网和钢丝绳，当顶网到掩护梁时停止放煤，当落山煤矸压住金属网后，在工作面做撤架通道、回撤设备。

首先把工作面不用的设备回收，而后由工作面机头开始向机尾回撤支架。工作面全部设备撤出后，封闭两个顺槽口，顺槽口密闭应在顺槽内距大巷开口处不大于 5m。

（六）过顶板破碎区处理冒漏顶安全措施

（1）队长统一指挥，跟班矿长、班组长、安全员现场监督，仔细观察冒顶范围及原因，并及时准备各种材料，确保安全生产。

（2）将采煤机开出漏顶地段，停机闭锁。开动前刮板运输机将煤矸拉出，待工作面停止冒落后方可开始处理。

（3）方法一：在冒漏处蒙一张铁丝网，再在铁丝网上挂好一根 4 米的木梁，用双股铁丝固定，用单体液压柱将木梁顶起，配合液压支架前探梁将木梁和铁丝网压入液压支架顶部，及时伸出前探梁控制破碎顶板，在支护掩护下拉动前部输送机处理掉煤矸后再用同样的方法移架控制顶板。

方法二：在破碎煤帮内向下斜插入单体柱，单体柱上面搭设一根三米木梁补强支护阻止破碎煤矸继续冒落，单体柱间距 2m，单体柱支设以采煤机滚筒截割不到为标准。

（4）处理漏冒顶前先清理好退路，若漏矸严重，严禁强行开动刮板输送机，矸石块大时，要先处理，以免拉断大链和顶坏设备。

（5）处理冒顶时，任何人不得随意停送液，操作人员要动作敏捷、迅速。

（6）漏冒顶区支架，应由熟练的支架工操作，做到少降快移。

（七）矿压观测

1、压力表的安设

工作面液压支架均安装压力表。同时工作面配备有 KJ508 型数字采集式矿压在线监测系统，共布置十条观测线，支架上安装压力监测仪用来监测支架的 24 小时压力情况。

2、压力表的检查记录和动态分析

压力表的检查记录和动态分析由兼职矿压记录人员负责，发现矿压显现异常立即停止作业，及时向生产科和队部汇报，并采取相应处理措施。

3、顶板离层仪的监测、记录与分析

运输、回风顺槽超前段各配备 KY-82 型顶板动态仪 1 台，质检员每班对顺槽顶底板动态、顶板压力情况、岩层位移变化情况、顶底板移近量、移近速度等进行监测记录，并将监测记录上报质检科，由质检科技术员对监测数据进行周分析汇总，准确及时的预报工作面周期来压，保证工作面安全生产。

六、掘进时处理积水积气的安全技术措施

掘进工作面在掘进工作中，会遇到一些空巷，为了掘进工作面作业安全，特制定安全技术措施如下：

1、打通空巷前，必须对空巷内的积水进行详细检查，全面调查。特别要掌握摸清积水区的空间位置、积水范围、积水量等重要数据；

2、加强超前钻探，严密注视钻孔内是否有水量涌出，如发现有涌水现象，必须立即停止施工并撤出人员，制定安全措施加强排水，待空巷内排水完成后方可组织生产；

3、超前钻探后，及时检查钻孔内瓦斯及有害气体，如发生瓦斯及有害气体超限，必须实行分级管理、分级排放制度，由矿方制定专项瓦斯排放措施，经矿总工程师审批后，由跟班领导、通风部门及安监部门监督执行；

4、取样化验水中的 SO_2、H_2S、NO_2 等有害气体及悬浮物的情况，及时为安全生产提供决策和依据；

5、打通空巷时，必须提前制定排放瓦斯的安全技术措施，严禁使用 3 台以上（含 3 台）局部通风机同时向 1 个掘进工作面供风。不得使用 1 台局部通风机同时向 2 个作业的掘进工作面供风；

6、贯通巷道必须执行《煤矿安全规程》规定并提前制定贯彻贯通措施；

加强对工作面气体浓度和涌水量的的测量，根据测定的相关数据，掘进面配备水泵，水泵排水量必须大于工作面最大涌水量，水泵数量两台，一台使用一台备用，如在采掘过程中工作面空巷积水较多应适当增加水泵数量。

七、安全爆破措施

采区掘进方式为综掘，但偶尔可能使用爆破方式解决实际问题，因此仍应加强爆破安全措施，杜绝爆破事故的发生。所有爆破人员，包括爆破、送药、装药人员，必须熟悉爆炸材料性能和规程规定。

井下不设爆破材料发放硐室，当班使用剩余的火药、雷管必须交回地面炸药材料库，严禁在井下存放和销毁。

煤矿企业必须建立爆炸材料领退制度、电雷管编号制度。

电雷管（包括清退入库的电雷管）在发给爆破工前，必须用电雷管检测仪逐个做全电阻检查，并将脚线扭结成短路。严禁发放电阻不合格的电雷管。

煤矿企业必须按民用爆炸物品管理条例的规定，建立爆炸材料销毁制度。

1、爆炸器材运输、储存安全措施

(1)各种爆炸材料(炸药、雷管)的单一品种都应专库贮存。

(2)地面爆炸材料库必须有发放爆炸材料的专用套间或单独房间，发放雷管间必须在铺有导电的软质垫层并有边缘突起的桌子上进行。

(3)在井筒内运送爆炸材料时，应遵守下列规定：电雷管和炸药必须分开运送，交接班、人员上下井的时间内，严禁运送爆炸材料；禁止将爆炸材料存放在井口房、井底车场或其它巷道内。

(4)由地面爆炸材料库直接向工作地点用人力运送爆炸材料时，应遵守下列规定：

①电雷管必须由爆破工亲自运送，炸药应由爆破工或爆破工监护下由其他人员运送。

②爆炸材料必须装在耐压和抗撞击、防震、防静电的非金属容器内。严禁将爆炸材料装在衣袋内。领到爆炸材料后，应直接送到工作地点，严禁中途逗留。

③在交接班、人员上下井的时间内严禁携带爆炸材料人员沿井筒上下。

④运送人员在井下应随身携带完好的带绝缘套的矿灯。

⑤炸药和电雷管应分别放在两个专用的背包(木箱)内，禁止装在衣袋内。

⑥领到爆炸材料后，应直接送到爆破地点，禁止乱丢乱放。

⑦不得提前班次领取爆炸材料，不得携带爆炸材料在人群聚集的地方停留。

⑧一人一次运送的爆炸材料量不得超过：

同时运搬炸药和起爆材料 10kg;

拆箱(袋)运搬炸药20kg；

背运原包装炸药一箱(24kg)。

八、自救器及安检仪器设备

1、自救器配备：为了提高矿工的安全性，所有井下人员均配备化学氧自救器，一旦发生火、瓦斯、煤尘等事故，矿工可利用其自我救护，以减少事故的危害性。

2、安检仪器配备：为保证安全生产，矿井配备了完善的安全监测监控系统、人员定位系统及必要的通风和安检仪器。

未尽事宜，矿方应严格执行《煤矿安全规程》和国家有关法律、法规。

九、矿山救护队

矿井生产是地下作业，自然条件复杂，顶板、瓦斯、水、火等自然灾害都有可能发生。为保护矿井职工人身生命和国家、集体财产安全，发生事故后能及时抢救，使损失降低到最低限度，本矿井与阳泉市应急救援大队签订了煤矿救护协议书，该应急救援大队距本矿井行车时间未超过30min。

十、安全出口

15号煤层1501采区布置西轨道大巷、西胶带大巷和西回风大巷，巷道分别通过西北轨道大巷、西北胶带大巷和西北回风大巷与通达地面的安全出口相连接。

采煤工作面有2个畅通的安全出口，分别为运输顺槽和回风顺槽，一个通到进风巷道，另一个通到回风巷道。

井巷交岔点必须设置路标，标明所在地点，指明通往安全出口的方向。井下工作人员必须熟悉通往安全出口的路线。

安全出口应经常清理、维护，保持畅通。

采煤工作面安全出口与巷道连接处30m范围内，必须加强支护；安全出口必须设专人维护，发生支架断梁支柱、巷道底鼓变形时，必须及时更换、清挖。

第三部分　矿山环境影响及适宜性分析

第八章　矿山环境影响评估

第一节　矿山环境影响评估范围

一、矿山环境影响评估范围

1、评估范围的确定

根据《编制规范》7.1.1 条，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。根据《编制规范》6.1 条，评估范围应包括矿区范围及采矿活动影响的区域。

平定古州中盛煤业矿界面积 712.20hm²，工业场地位于南部矿界，矿区西部紧邻阳泉煤业平定东升同意煤业有限公司、矿区西部、南部紧邻山西平定汇能煤业有限公司，东部紧邻平定古州伟峰煤业有限公司，评估范围以矿界、界外废弃采矿用地和煤层开采地表影响范围为界。根据预测结果，采空影响范围涉及矿界外 7.64hm²，因此，本方案矿山环境影响评估范围为矿界面积与矿界外采空影响面积之和，为 719.84hm²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223－2009），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定（表 7-1-1）。

（1）评估区重要程度

矿区内及周边共分布大于 500 人的村庄有：新城村、朝阳堡村、北庄村、西锁簧村、魏家庄窝村。其余村庄评估范围内没有点分布，为重要区；

评估区范围内无重要交通要道或建筑设施，为一般区；

评估区远离重要旅游景点；评估区范围内存在部分二级国家公益林、二级保护林地，为重要区；

评估区内无较重要水源地，为一般区；

预测煤矿开采将会破坏耕地和林地等，为重要区。

（2）矿山生产建设规模

平定古州中盛煤业整合后设计生产规模为 60 万 t/a，根据《编制规范》中附录 D，确定该矿山生产建设规模为“中型”。

（3）矿山地质环境复杂程度

①水文地质条件

根据山西地宝能源有限公司2022年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，6号煤层存在4处采（古）空区积水，积水面积约101678m^2，积水量约33295m^3；15号煤层存在15处采（古）空区积水，积水面积约190252m^2，积水量约352649m^3。6号煤层物探解释采空积水区2处，面积约为32857m^2，积水量约10759m^3；15号煤层物探解释采空积水区2处，面积约为8597m^2，积水量约15935m^3。周边煤矿15号煤层共存在5处采（古）空区积水，积水面积约135328m^2，积水量约250843m^3。煤层开采受水害威胁的主要水源为采空区积水，顶板裂隙水。采掘工程受水害影响，只要加强管理，不威胁矿井安全。对山西平定古州中盛煤业有限公司15号煤层矿井水文地质类型划分为“中等”类型。

②工程地质条件

平定古州中盛煤业山梁大多为黄土覆盖，6号煤层顶板为砂质泥岩、泥岩，底板为砂质泥岩、泥岩。15号煤层其顶板为泥岩。底板为砂质泥岩、泥岩。顶板的稳固性较差，工程地质条件较差，工业场地工程地质条件“中等”。

③地质构造

井田位于太行隆起带西翼，沁水向斜之东翼。总体为背向斜相间的褶曲构造，由井田内钻孔控制，轴向NE或NEE，地层倾角一般不超过5°，断层不发育。共揭露71个陷落柱，其中井下揭露48个，勘探时地表发现23个，分布无明显规律，多数为椭圆形，个别为不规则形，长轴在30-430m之间，陷壁角80-85°。各可采煤层的陷落范围按陷壁角82°从揭露位置（地表、钻孔或井下）投划确定。本区未发现有岩浆岩侵入。井田地质构造复杂程度属“中等”类型。

④现状地质环境问题

矿区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，暂未发现地面塌陷、地裂缝，地质环境问题种类较少。对照《规范》附录 C 表 C.1，属于简单类型。

⑤采空区

山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿兼并重组前，对6、15号煤层进行了开采（采空区均为 2009年以前形成），6 号煤层已大部分采空，且原开采系统已经关闭； 15 号煤层已大部分采空。据矿方提供的平定古州中盛煤业井上井下采掘平面对照图以及2013年储量年报可知，井田内 6号煤层采空区和古空区共有 16 处，15号煤层采空区共有33处。采空区总面积156.17hm^2， 矿山未进行采空区治理。对照《规范》附录 C

表 C.1，属于中等类型。

⑥地形地貌

井田内地形地势起伏不大，总体呈南高北低，西高东低之势，井田内最高点位于井田西南部边界处，标高为950.00m，最低点位于井田西北部边界西锁簧村，标高为750.00m，最大相对高差200.00m。地形地貌类型中等。

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C，表 C.1，平定古州中盛煤业矿山地质环境复杂程度为“中等”。

（4）评估级别确定

根据以上分析，平定古州中盛煤业矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山的建设规模为“中型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《编制规范》附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”评估。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿工业场地等均位于矿区内，根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响范围的有关规定，生态影响范围应能够充分体现生态完整性，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据四邻关系，本项目井田山西平定古州中盛煤业有限公司西北邻平定东升同意煤业有限公司，西南、南邻山西平定汇能煤业有限公司，东南邻山西平定古州伟峰煤业有限公司，北及东北为无煤区；依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，本次生态影响调查范围为项目矿区（712.20hm²）边界范围，不外扩。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区

依据《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区面积等于损毁土地面积与永久性建设用地面积之和。

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本项目复垦区为损毁土地（已损毁土地和拟损毁土地）。

平定古州中盛煤业已损毁土地面积为 59.48hm²，全部为压占损毁，包括工业场地压占面积 4.07hm²，废弃工业场地压占面积 55.41hm²。拟损毁土地总面积 241.91hm²（已扣除与工业场地重叠面积 4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积 27.04hm²）。总计损毁土地面积 301.39hm²，其中，矿界内 293.75hm²，矿界外 7.64hm²，按照损毁程度分：轻度损毁 241.91hm²，重度损毁 59.48hm²。确定复垦区面积为 301.39hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿闭坑后，无留续使用的永久性建设用地，因此复垦责任范围面积为301.39hm^2。

表 8-1-1　损毁土地面积汇总表面积：hm^2

序号	名称	用地范围		面积(hm^2)
1	矿区面积	井田范围		712.20
2	影响区面积	矿区面积+影响区矿界外面积		719.84
3	已损毁土地面积	已压占损毁土地	工业广场	4.07
			废弃工业场地	55.41
	小计			59.48
4	拟损毁土地面积	拟沉陷损毁土地（已扣除与工业场地重叠面积4.07hm^2，与废弃采矿用地重叠面积27.04hm^2）		241.91
5	复垦区面积	已损毁+拟损毁		301.39
		矿区内		293.75
		矿区外		7.64
6	复垦责任范围	复垦区面积		301.39
		矿区内		293.75
		矿区外		7.64

3、复垦区与复垦责任范围土地利用状况

1）土地利用类型

复垦区与复垦责任范围总面积为301.39hm^2，其中矿界内面积为293.75hm^2，矿界外面积7.64hm^2，详见表8-1-1

复垦责任范围以耕地、林地、草地、工矿仓储用地为主。

耕地：区内耕地全部为旱地，面积67.41hm^2，占复垦责任范围总面积22.37%，田坎系数为0.1235-0.1880；主要种植玉米，年产量大约450kg/亩。根据三调数据成果，复垦责任范围内耕地质量等别全部为十等地、十一等地、十二等地，耕地坡度级别主要为2级（2-6°）、3级（6-15°）。

复垦责任范围内永久基本农田面积75.56hm^2。目前旱地作物产量较低，主要种植的农作物有玉米、土豆和豆类等，玉米产量为450kg/亩。复垦责任范围内损毁基本农田均为沉陷损毁，损毁程度为轻度，由于三调基本农田数据未投入使用。使用二调基本农田数据可知，二调基本农田与三调土地利用现状数据存在差异。本方案旱地全部按基本农田对待，详见永久基本农田图斑统计表8-1-2。

表 8-1-2　复垦责任范围永久基本农田统计表　　单位：hm^2

图斑编号	地类编码	地类编码	权属性质	权属名称	田坎系数	面积（hm2）	耕地类型	坡度级别
0060	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.19	TT	3
0058	013	旱地	30	北庄村	0.1643	0.29	TT	4

0057	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.29	TT	3
0056	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.16	TT	3
0055	013	旱地	30	北庄村	0.1643	0.44	TT	4
0054	013	旱地	30	北庄村	0.1350	1.58	TT	3
0042	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.59	TT	3
0046	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.18	TT	3
0031	013	旱地	30	北庄村	0.1643	0.14	TT	4
0050	013	旱地	30	北庄村	0.1350	5.21	TT	3
0038	013	旱地	30	北庄村	0.1350	3.31	TT	3
0029	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.34	TT	3
0022	013	旱地	30	北庄村	0.1350	0.20	TT	3
0060	013	旱地	30	常家沟村	0.1643	0.64	TT	4
0048	013	旱地	30	常家沟村	0.1350	0.27	TT	3
0111	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.64	TT	3
0110	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.99	TT	3
0105	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.77		3
0101	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.06	TT	3
0090	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1732	0.04		4
0086	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	1.44	TT	3
0098	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.55	TT	3
0078	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.07		3
0076	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.25	TT	3
0069	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1336	0.11		3
0070	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.22	TT	4
0067	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.21	TT	4
0063	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.31	TT	3
0064	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.34	TT	4
0010	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.11	TT	4
0006	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.16	TT	4
0004	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.00	TT	3
0016	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.26	TT	3
0103	013	旱地	30	朝阳堡村	0.0810	0.25	TT	2
0109	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	3.59	TT	3
0089	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.55	TT	3
0068	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	0.34	TT	3
0056	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1643	0.03	TT	4
0030	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	7.12	TT	3
0017	013	旱地	30	朝阳堡村	0.1350	14.33	TT	3
0003	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	0.38	TT	3
0001	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	1.31	TT	3
0013	013	旱地	30	东锁簧村	0.1350	0.18	TT	3
0022	013	旱地	30	前锁簧村	0.1350	0.73	TT	3
0018	013	旱地	30	前锁簧村	0.1350	0.42	TT	3
0015	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	0.90	TT	3
0010	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	1.00	TT	3
0012	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	0.41	TT	3
0010	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	0.41	TT	3
0012	013	旱地	30	魏家庄窝村	0.1350	0.86	TT	3
0071	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.20	TT	3

0072	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.56	TT	3
0055	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.29	TT	3
0043	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.11	TT	3
0052	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.34	TT	3
0021	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.86	TT	3
0078	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	1.03	TT	3
0050	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	0.29	TT	3
0022	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	2.31	TT	3
0039	013	旱地	30	西锁簧村	0.1350	3.42	TT	3
0028	013	旱地	30	新城村	0.0810	3.50	TT	2
0024	013	旱地	30	新城村	0.1350	2.42	TT	3
0015	013	旱地	30	新城村	0.1350	0.90	TT	3
0150	013	旱地	30	新城村	0.1350	2.77	TT	3
0027	013	旱地	30	新城村	0.1350	1.39	TT	3
合计						75.56		

园地：区内园地全部为果园，果园面积 0.32hm²，占复垦责任范围比例为 0.11%，主要种植树种为核桃树，冠幅为 3-4m。

林地：区内林地面积 118.38hm²，乔木林地面积为 43.70hm²，占复垦责任范围比例为 14.50%，乔木林地主要生长有油松林；灌木林地面积为 57.79hm²，占复垦责任范围比例为 19.18%，灌木生长有荆条、酸枣等灌木丛；其他林地面积为 16.89hm²，占复垦责任范围比例为 5.60%，主要为稀疏林，生长有油松、杨树、柳树等，林地丛下的草本植物以白羊草、蒿类为主。

草地：区内草地全部为其他草地，面积为 18.59hm²，占复垦责任范围比例为 6.17%，主要为白羊草、蒿草。

工矿仓储用地：区内工矿仓储用地面积 78.49hm²，其中，工业用地面积为 12.45hm²（9 处图斑），占复垦责任范围比例为 4.13%，其中本矿工业场地面积 4.07hm²，非本矿使用工业用地面积 8.38hm²，采矿用地面积为 66.04hm²（22 处图斑），占复垦责任范围比例为 21.91%，其中本矿负责的废弃采矿用地面积 55.41hm²，非本矿使用的采矿用地面积 10.63hm²，所涉及工业用地及采矿用地情况详见下表。

表 8-1-4　复垦（责任）区工矿仓储用地明细表

序号	图斑编号	权属名称	面积（hm^2）	用途及现状	复垦计划
		采矿用地			
1	95	北庄村	5.95	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	计入废弃采矿用地复垦
2	159	北庄村	30.51	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	
3	148	北庄村	6.67	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	
4	32	东锁簧村	6.11	古州伟峰煤业废弃采矿用地，兼并重组后为无主场地，无地面建筑，零星植被	
5	8	平定县人民政府	0.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	
6	97	前锁簧村	2.17	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	
7	183	西锁簧村	0.22	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	

8	20	新城村	0.15	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	
9	28	新城村	3.34	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	
10	33	新城村	0.18	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	
小计			55.41		
11	172	北庄村	1.85	储煤场地	经地环地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
12	26	北庄村	0.15	山西同冠新材料有限公司采场	
13	20	北庄村	0.37	山西同冠新材料有限公司采场	
14	281	常家沟村	0.23	山西同冠新材料有限公司采场	
15	278	常家沟村	0.78	山西同冠新材料有限公司采场	
16	257	朝阳堡村	0.05	朝阳堡村洗煤厂	
17	9	东锁簧村	1.15	储煤场地	
18	57	魏家庄窝村	1.08	山西同冠新材料有限公司采场	
19	53	魏家庄窝村	0.24	山西同冠新材料有限公司采场	
20	47	西锁簧村	3.09	阳泉瑞丰建筑科技有限公司堆料用地	
21	82	新城村	0.39	汇能煤业储煤场地，无建筑	
22	254	新城村	1.25	汇能煤业储煤场地，无建筑	
小计			10.63		
合计			66.04		
工业用地					
1	44	北庄村	0.13	有彩钢大棚，为养殖场	经地环地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
2	34	北庄村	0.14	有彩钢大棚，为养殖场	
3	24	北庄村	0.04	无地面建筑，荒草丛生	
4	3623	北庄村	2.45	为停车场及养殖场	
5	81	魏家庄窝村	1.99	山西鼎正环保建材有限公司用地	
6	186	西锁簧村	0.67	有建筑、为养殖场	
7	4006	夏庄村	0.65	有建筑、山西平定汇能煤业有限公司工业场地	
8	165	新城村	1.60	有建筑、中汇能煤业场地	
9	253	新城村	0.71	有建筑、为洗煤场地	
小计			8.38		
10	253	新城村	4.07	中盛煤业工业场地	本矿使用，计入工业场地复垦
小计			4.07		
合计			12.45		
总计			78.49		

住宅用地：区内住宅用地全部为农村宅基地，面积 2.29hm^2，占复垦责任范围比例为0.76%，其中，西锁簧村 0.19hm^2，北庄村 0.42hm^2，魏家庄窝村 1.48hm^2，新城村 0.20hm^2。全部位于已有采空区预测沉陷区损毁轻度区域。

特殊用地：区内特殊用地面积 0.06hm^2，占复垦责任范围比例为 0.02%，为西锁簧村墓地。

交通运输用地：区内交通运输用地面积 2.40hm^2，其中公路用地面积 0.30hm^2，占复垦责任范围比例为 0.10%，为 030 乡道通，路面为沥青路面，路面宽度为 10-20m；城镇村道路用地面积 0.04hm^2，占复垦责任范围比例为 0.01%，为水泥混凝土路面，路面宽度为 2-8m；农村道路面积 2.06hm^2，占复垦责任范围比例为 0.68%，为素土路面，宽度 4-8m。

水域及水利设施用地：区内水域及水利设施用地面积共计 1.79hm²，全部为坑塘水面，占复垦责任范围比例为 0.59%。

其他土地：区内其他土地面积共计 11.66hm²，其中设施农用地面积 0.14hm²，占复垦责任范围比例为 0.05%，为养殖场、菌室及晾晒场，田坎面积 10.53hm²，占复垦责任范围比例为 3.49%，裸土地 0.99hm²，占复垦责任范围比例为 0.33%，地表荒草丛生。

表 8-1-4　复垦区与复垦责任范围土地利用现状表单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例(%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	67.39	0.02	67.41	22.37
02	园地	0201	果园	0.32		0.32	0.11
03	林地	0301	乔木林地	41.63	2.07	43.70	14.50
		0305	灌木林地	56.89	0.90	57.79	19.18
		0307	其他林地	16.89		16.89	5.60
04	草地	0404	其他草地	18.59		18.59	6.17
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	12.45		12.45	4.13
		0602	采矿用地	61.39	4.65	66.04	21.91
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.29		2.29	0.76
09	特殊用地	09	特殊用地	0.06		0.06	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.30		0.30	0.10
		1004	城镇村道路用地	0.04		0.04	0.01
		1006	农村道路	2.06		2.06	0.68
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.79		1.79	0.59
12	其他土地	1202	设施农用地	0.14		0.14	0.05
		1203	田坎	10.53		10.53	3.49
		1206	裸土地	0.99		0.99	0.33
合计		-	-	293.75	7.64	301.39	100.00

4、复垦区与复垦责任范围权属

复垦区与复垦责任范围土地利用权属涉及村集体所有土地 300.40hm²，其中，涉及平定县冠山镇西锁簧村村集体土地 41.38hm²，常家沟村村集体土地 4.30hm²；锁簧镇朝阳堡村村集体土地 67.81hm²，东锁簧村村集体土地 19.87hm²，北庄村村集体土地 75.19hm²，前锁簧村村集体土地 3.80hm²，魏家庄窝村村集体土地 14.96hm²；张庄镇新城村村集体土地 72.43hm²，夏庄村村集体土地 0.66hm²。涉及国有土地 0.99hm²，公路段使用 0.26hm²，平定县人民政府使用 0.73hm²。根据平定县第三次自然资源点次数据库成果，复垦区与复垦责任范围权属性质有国有土地、集体土地。面积为 301.39hm²。各村之间土地权属界线清晰，土地权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作。暂未发证。

表 8-1-5　复垦区与复垦责任范围土地利用权属表单位：hm²

县	乡镇	权属	性质	地类																	合计	备注
				01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	06 工矿仓储用地		07 住宅用地	09 特殊用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地	12 其他土地				
				0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	09	1003	1004	1006	1104	1202	1203	1206		
				旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	特殊用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	田坎	裸土地		
平定县	冠山镇	西锁簧村	集体土地	10.37		3.84	13.23	0.18	7.18	0.67	3.31	0.19	0.06	0.04	0.04	0.65			1.62		41.38	矿界内
		常家沟村	集体土地	1.00		0.18	0.16		1.79		1.01								0.16		4.30	矿界内
	锁簧镇	朝阳堡村	集体土地	28.16	0.32	7.64	22.01	4.03	0.34		0.05					0.15			4.40	0.71	67.81	矿界内
		东锁簧村	集体土地	0.09		1.07	7.73	3.48	0.23		7.11								0.01		19.72	矿界内
											0.15										0.15	矿界外
		北庄村	集体土地	9.01		2.86	2.53		8.08	2.76	42.06	0.42				0.48	1.79	0.05	1.41	0.28	71.73	矿界内
				0.02							3.44										3.46	矿界外
		前锁簧村	集体土地	1.26			0.16		0.01		1.11								0.20		2.74	矿界内
											1.06										1.06	矿界外
		魏家庄窝村	集体土地	7.81				0.06	0.96	1.99	1.32	1.48				0.12			1.22		14.96	矿界内
	张庄镇	新城村	集体土地	9.68		28.11	11.35	9.14		6.38	5.31	0.20				0.66		0.09	1.51		72.43	矿界内
		夏庄村	集体土地	0.01						0.65											0.66	矿界内
	公路段		国有土地											0.26							0.26	矿界内
	平定县人民政府		国有土地				0.62				0.11										0.73	矿界内
合计			集体土地	67.39	0.32	43.70	57.17	16.89	18.59	12.45	61.28	2.29	0.06	0.04	0.04	2.06	1.79	0.14	10.53	0.99	295.73	矿界内
				0.02							4.65										4.67	矿界外
			小计	67.41	0.32	43.70	57.17	16.89	18.59	12.45	65.93	2.29	0.06	0.04	0.04	2.06	1.79	0.14	10.53	0.99	300.40	-
			国有土地				0.62				0.11			0.26							0.99	矿界内
			小计				0.62				0.11			0.26							0.99	矿界内-
			合计	67.41	0.32	43.70	57.79	16.89	18.59	12.45	66.04	2.29	0.06	0.30	0.04	2.06	1.79	0.14	10.53	0.99	301.39	-

第二节　矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害(隐患)现状评估

1、地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

（1）采空区分布情况

山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿兼并重组前，对 6、15 号煤层进行了开采（采空区均为 2009 年以前形成），6 号煤层已大部分采空，且原开采系统已经关闭； 15 号煤层已大部分采空。据矿方提供的平定古州中盛煤业井上井下采掘平面对照图以及 2013 年储量年报可知，井田内 6 号煤层采空区和古空区共有 16 处，15 号煤层采空区共有 33 处。

表8-2-1　矿区煤层采空区特征表

煤层编号	煤层埋深（m）	采空区面积（hm^2）	采煤方式	开采时间	分布区域	稳定性	塌陷情况
6	0-99	58.10	房柱式	2008 年以前	井田南部区域	较稳定	根据走访及调查，区域内以往有地面塌陷、地裂缝，实际调查已无法辨认
15	0-195	98.07	一次采全高全部垮落法	2009 年以前	井田大部分区域	较稳定	

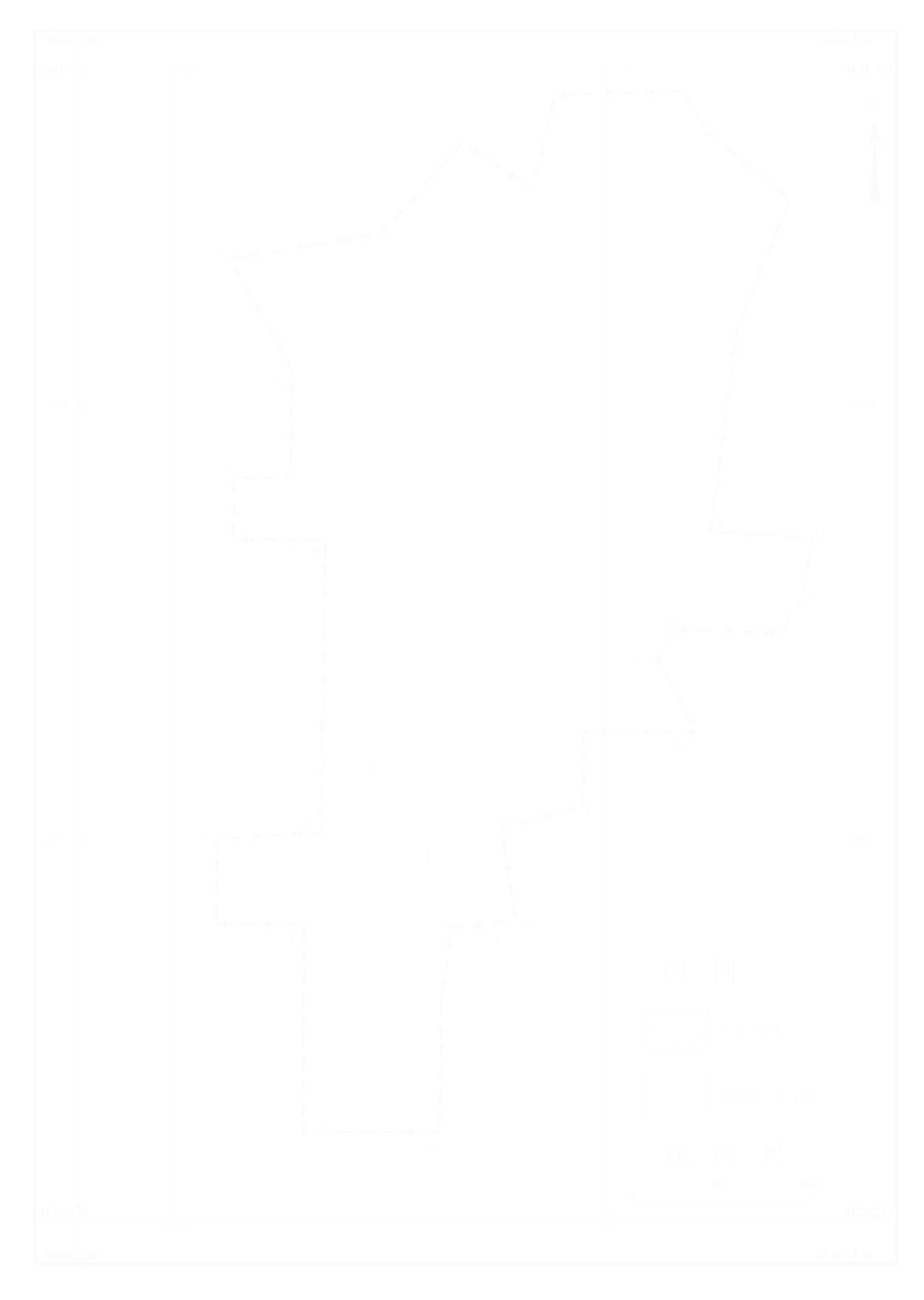


图 8-2-1　　6 号煤层采空区分布范围



图 8-2-2　　15 号煤层采空区分布范围

（2）地裂缝、地面塌陷地质灾害现状评估

①采空区对村庄影响

根据实地调查及资料分析，现状下矿区内魏家庄窝村、西锁簧村、北庄村、

朝阳堡村、新城村在现状下均未发现有地面塌陷、地裂缝，未见房屋损坏及人员伤亡。但在魏家庄窝村、西锁簧村、北庄村、朝阳堡村周边存在2007年前采空区，存在地面塌陷地裂缝隐患。

照片 8-2-1 井田内朝阳堡村西南角现状（镜向东）照片 8-2-2 井田内北庄村西北角现状（镜向东）

②采空区对工业场地的影响

工业场地下部存在 6 号煤层采空区。工业场地下伏 6 号煤采空区为原平定县平定古州中盛煤业开采形成，原平定县南阳盛乡煤业采用房柱式炮采采煤，开采程度较低，开采时间为 1982-1999 年以前；根据实地调查，采空区目前未造成工作人员伤亡和地表建筑物裂缝。现状条件下，工业场地遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

③采空区对其他场地的影响

井田内其他零星场地包括阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场下覆均有采空区分布，采空区形成时间均为1995年以前及古空区，上述企业建设时间均晚于采空区形成时间。

根据现场调查，采空区目前未造成人员伤亡和地表建筑物裂缝。

④土地地裂缝、地面塌陷现状评估

该矿开采历史长久，在回采时间较长的地段，大部分裂缝在当地村民耕种过程中已填埋，目前耕地内未发现地面塌陷及地裂缝；出现于其他区域中小的地裂缝、地面塌陷已随着时间的流逝消失不见。

综上所述，现状现已有采空区发生的地面塌陷、地裂缝已随着时间的流逝小时不见，未造成人员伤亡和经济财产损失，危险性小，影响较轻。

2、滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

本矿山主、副斜井以及回风立井均位于工业场地内，经现场地质环境调查，工业场地内无新建工程，工业场地内有提升机房、配电室、调度室、综修车间、库房、机电房及办公区。评估区内绝大部分为林地，植被覆盖好，未发现原生崩塌、滑坡等地质灾害。

根据实地调查，发现工业场地内存在的 2 处边坡已进行了治理，采用挡墙级喷浆护坡进行治理：

①边坡 BP1

边坡 BP1 位于工业场地生活污水处理站北， 建设工业场地挖方形成，边坡宽 195m，边坡高度 3-9m，坡度 60°。矿区基建时对边坡进行了削坡并进行喷浆护坡，并在坡顶修筑有截水沟。现状条件下边坡稳定，无崩塌、滑坡地质灾害记录，地质灾害危险性小。

②边坡 BP2

边坡 BP2 位于工业场联合建筑与生活污水处理站之间，建设工业场地挖方形成，边坡长度 139m，边坡高度 2-11m，坡度 45-60°，在联合建筑正北采用喷浆护坡，喷浆宽度为 103m，坡度为 45°，在西侧采用浆砌挡墙进行护坡，挡墙宽度为 36，m，坡度为 60°，高度为 9-11m，挡墙为梯形断面，顶宽 0.5m，坡体一侧直立，高度约 3m。现状条件下边坡中上部发生掉块，未造成任何人员伤亡及经济财产损失，地质灾害危险性小。

综上，现状条件现，BP1、BP2，因此，现状条件下，BP1、BP2 发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，影响较轻。

照片 8-2-3 工业广场 BP1　　　　照片 8-2-4 工业广场地势平坦 BP2

3、泥石流地质灾害危险性现状评估

矿区内发育有两条较大的沟谷，沟谷 1 位于矿区北部，为西锁簧村所在沟谷，沟谷东南高，西北低，沟谷 2 位于矿区中部，为朝阳堡村所在沟谷，沟谷西高东低。在工业场地西侧界外发育有 2 条较小沟谷，为沟谷 3、沟谷 4，矿区内沟谷为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季为排洪通道，沟谷中仅在雨季有短期地表径流。现状条件下，采矿活动未造成地表水体漏失。

沟谷 1 位于井田北部，近东南-西北向分布，主沟长约 2.4km，支沟呈树枝状展布，流域面积 0.366km²，沟谷纵坡降 60‰，沟谷横断面形态“U”字型，两侧山坡坡度在 15～35°之间，地表植被覆盖率约 65%，沟谷内修建有排水渠，西锁簧村位于沟谷上部。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷 2 位于井田中部，近西-东向分布，主沟长约 2.7km，支沟呈树枝状展布，流域面积 0.355km²，沟谷纵坡降 74.07‰，沟谷横断面形态“U”字型，两侧山坡坡度在 15～35°之间，地表植被覆盖率约 65%，沟谷内修建有排水渠，西锁簧村位于沟谷上部。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷 3、沟谷 4 位于井田南部，近北-南向分布，为阳胜河支沟，支沟呈树

枝状展布，流域面积 0.158km^2，沟谷纵坡降 74.07‰，沟谷横断面形态"V"字型，两侧山坡坡度在 15～35°之间，地表植被覆盖率约 75%，沟谷 4 内存在部分废渣堆积，堆积方量约为 3400m^3，工业广场及位于沟谷下部中央山脊处，洗煤厂储煤场位于沟谷 4 下发。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷崩塌、滑坡不发育，泥石流物源少，经现场调查，评估区内沟谷均未发生泥石流地质灾害，现状条件下泥石流地质灾害不发育。

4、地质灾害现状评估小结

综上所述，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状地质灾害影响程度全部较轻区，面积 719.84hm^2，矿山地质灾害影响现状评估分区见图 8-2-4。

图 8-2-4 地质灾害影响程度现状评估分区图

二、含水层破坏现状评估

1、采矿活动对上覆含水层的影响与破坏现状评估

根据山西地宝能源有限公司 2022 年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，据区域水文资料结合该矿水文地质资料，将本井田含水层划分为以下 4 个含水层组：

（1）第四系松散沉积物孔隙含水层

井田内分布较广，为中上更新统下部和全新统的砂砾石层，属孔隙水，是民

用水井的主要水源，富水性取决于含水层厚度及地形条件。据邻区水位动态观测，水位的变化反映滞后降水一个月左右。水质类型为 $Cl\cdot HCO_3$－$Ca\cdot Mg$ 型，矿化度 1.08g/L，硬度 55.21 德国度。

（2）二叠系下统山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层组

含水层主要由 K_7、K_8、K_9 等多层砂岩组成。据简易水文观测，钻孔钻至本组水位及冲洗液消耗量无明显变化。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔 $P_{1X}+P_{1S}$ 混合抽水试验，单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。水质类型属 HCO_3－$Mg\cdot Ca$ 型，矿化度 0.908 g/L。

（3）石炭系上统太原组岩溶裂隙含水层组

太原组含水层主要由中段的 K_2、K_3、K_4 等石灰岩组成。浅部石灰岩岩溶裂隙较发育，据邻区补充勘探资料，部分钻孔钻至该层段时漏水或冲洗液消耗量增大。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔水文资料，水位标高 869.43m，单位涌水量只有 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。水质类型属 HCO_3-$K\cdot Na$ 型，矿化度 0.475g/L。推测井田本组含水层富水性弱。

（4）奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组

由石灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩及溶洞次生沉积物等组成。据阳泉市桃河水源勘探资料，渗透系数为 0.9－2.4m/d，单位涌水量为 0.5－2.5L/s.m，富水性中等－强，水质多为 $HCO_3\cdot SO_4$－$Ca\cdot Mg$ 型。根据 2009 年 9 月山西地宝能源有限公司在汇能井田进行补充勘探时，在邻矿汇能井田内距本井田西南 1.00km 处施工的 H5 水文钻孔（O_2f+ O_2s）奥灰水位观测成果，水位标高 415.23m。结合区域资料推断井田奥灰水位标高为 406～414m，地下水径流方向由西南向东北。

井田内受采掘破坏或影响的含水层有石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层、二叠系山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散沉积物孔隙含水层。

第四系砂砾层孔隙含水层主要是通过煤层顶板导水裂隙带及煤层露头入渗补给，进入采空区或巷道。由于补给量有限，对矿井充水影响一般。二叠系山西组、石盒子组砂岩裂隙含水层单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。石炭系太原组岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。

上覆含水层总体上对煤层开采影响一般，但在以后的生产中应考虑到含水层富水性的不均一性，生产中应严格按照"预测预报、探掘分离、有掘必探、先探

后掘、先治后采”的原则，认真做好探放水工作。

6 号煤层存在 4 处采（古）空区积水，积水面积约 101678m²，积水量约 33295m³；15 号煤层存在 15 号煤层存在 15 处采（古）空区积水，积水面积约 190252m²，积水量约 352649m³。井田内开采历史悠久，采空区积水较多，目前井田不排水，故采空区积水为矿井开采主要水患因素。

表8-2-2　井田 2、9 号煤层采（古）空区积水情况一览表

矿　名	煤层号	积水区编号	采、古空区积水面积（m²）	积水量（m³）
平定县中盛煤业有限责任公司	15	1	1461	2708
		2	1291	2393
		3	2701	5007
山西平定深林煤业有限公司（十关闭）		4	2290	4245
山西海祥煤业有限公司（十关闭）		5	1945	3605
		6	6510	12067
平定县冠山镇常家沟煤矿(关闭)		7	19559	36254
平定县锁簧镇魏家庄窝煤矿(关闭)		8	7397	13711
平定县锁簧镇北庄村煤矿(关闭)		9	47162	87419
平定县同意煤矿 2 号井(关闭)		10	4800	8897
平定县锁簧镇魏家庄窝煤矿(关闭)		11	27751	51439
平定县冠山镇常家沟煤矿(关闭)		12	12708	23555
平定县锁簧镇北庄村煤矿(关闭		13	22190	41131
平定县中盛煤业有限责任公司		14	26783	49645
原山西平定汇能煤业有限公司		15	5704	10573
小计			190252	352649
山西平定卓正煤业有限公司	6	Ⅰ	10069	3297
		Ⅱ	12928	4233
		Ⅲ	4372	1432
平定县中盛煤业有限责任公司		Ⅳ	74309	24333
小计			101678	33295
合　　计			291930	385944

石炭系太原组岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱，采用大井法计算矿山开采煤层充分采动后含水层最大疏干影响半径，计算公式：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

式中：R—疏干半径，单位：m；

K—渗透系数，单位：m/d；

S—疏干深度，单位：m，6 号煤层取 39.19m、15 号煤层取 265m。

经计算含水层疏干影响半径34～185m，总影响面积248.62hm²。

2、采矿活动对奥灰水的影响与破坏现状评估

井田内奥灰水水位标高为406-414m。本井田批采6-15号煤层，井田内15号煤层底板标高最低为660m，高于井田奥灰水水位标高，井田内各煤层不存在带压开采。煤层开采对奥灰水影响较轻。

3、采矿活动对生产生活供水的影响

根据在评估区内各村庄的走访调查得知，朝阳堡村、魏家庄窝村和北庄村村民生活用水主要为深井水，井深400余米，层位为奥陶系碳酸盐岩类岩溶含水层；现状条件下，采矿活动对矿区及周边生产生活用水影响较轻。

4、采矿活动对地表水的影响

矿区内发育有两条较大的沟谷，沟谷1位于矿区北部，为西锁簧村所在沟谷，沟谷东南高，西北低，沟谷2位于矿区中部，为朝阳堡村所在沟谷，沟谷西高东低。在工业场地西侧界外发育有2条较小沟谷，为沟谷3、沟谷4，矿区内沟谷为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季为排洪通道，沟谷中仅在雨季有短期地表径流。现状条件下，采矿活动未造成地表水体漏失。

矿区自2010年兼并重组后，未进行开采，矿井水进行抽放，也未设立矿井水处理站。对水质影响较轻。

5、含水层现状评估小结

综上所述，现状条件下由于开采煤层，煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，矿床充水主要含水层结构遭到破坏和改变，采煤排水基本疏干了采空区煤层以上含水层。对照《编制规范》附录E，现状条件下，采矿活动对含水层影响程度分为两个区：①影响严重区：分布在现有6、15号煤层采空区对含水层影响范围内，面积为248.62hm²；②影响较轻区：分布在评估区其它区域，该区域采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，面积为471.22hm²。见采矿活动对含水层影响程度现状评估图(图8-2-5)：

图 8-2-5 含水层影响程度现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状评估

根据六部门核查文件，评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园，也没有风景旅游区等保护性人文景观。评估区内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙、冠山镇西锁簧村关帝庙、锁簧镇北庄村观音堂、锁簧镇朝阳堡村官房未定级文物保护单位，矿山在以往开采过程中均留设有足够的保安煤柱，现状下未发现有文物收到破坏，评估区涉及部分二级国家公益林、二级保护林地。现状下，重叠区域内二级国家公益林与二级保护林地范围内无地面建筑，也未发现地面塌陷、地裂缝。

现状采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为工业场地和废弃采矿用地对原生地形地貌景观的改变。

1、工业场地对地形地貌景观影响与破坏

工业场地位于评估区的南部，占地面积 4.07hm²。场地内设有主井、副井、回风井、生产办公楼、变电站、煤场等地面建（构）筑，建设过程中平整场地、改变了工业广场原有地形地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估工业场地对地形地貌景观影响严重。

2、废弃工业场地场地对地形地貌景观影响与破坏

现状下，矿区内存在 10 处废弃采矿用地，占地面积 55.41hm²。废弃工业场地改变了原有地形地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估废弃采矿用地对地形地貌景观影响严重。

综上所述，对照《编制规范》附录 E，采矿活动对地形地貌影响分为两个区：①影响严重区，位于评估区工业场地、废弃采矿用地面积 59.48hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 660.36hm²。采矿活动对地形地貌影响与破坏评估分布见图 8-2-6。（见图 8-2-7）。



图 8-2-6 地形地貌景观影响与破坏现状评估图

表 8-2-11　矿山地质环境现状评估分区表

<table>
<tr><th>分区</th><th>分布范围</th><th>面积</th><th>地质灾害</th><th>含水层</th><th>地形地貌景观</th></tr>
<tr><td>严重区（A）</td><td>含水层影响范围、工业场地、废弃工业场地范围</td><td>290.83</td><td rowspan="2">评估区内 BP1、BP2 未发生崩塌、滑坡地质灾害但未造成任何人员伤亡及经济财产损失，评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、泥石流等地质灾害，影响较轻</td><td>由于开采煤层，煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，矿床充水主要含水层结构遭到破坏和改变，采煤排水基本疏干了采空区煤层以上含水层，影响严重，面积 248.62hm^2</td><td>工业场地、废弃工业场地对地形地貌景观影响程度严重，面积 59.48hm^2</td></tr>
<tr><td>较轻区（C）</td><td>评估区严重区以外区域</td><td>429.01</td><td>其他区域未进行地下开采活动，影响较轻，面积 471.22hm^2</td><td>其他区域对地形地貌景观影响较轻，面积 660.36hm^2</td></tr>
</table>

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、已损毁土地类型和数量

（1）已压占损毁

A、工业场地

工业场地占地面积 4.07hm^2，位于平定古州中盛煤业井田南部，分布有主井、副井、生产办公楼、变电站、煤场、生活区，损毁方式为压占，损毁的土地类型为工业用地，损毁程度为重度。

B、废弃采矿用地

废弃采矿用地位于评估区的中部朝阳堡村东侧及南侧，主要为兼并重组前场地，现状下存在 10 处图斑需企业进行复垦，图斑号为 183、95、159、148、32、97、8、20，总占地面积 55.41hm^2。损毁方式为压占，损毁的土地类型为采矿用地，涉及采矿用地图斑 10 处，损毁程度为重度。详见下表。

表 8-2-12　废弃采矿用地图斑统计及现状明细表

序号	图斑编号	地类编码	地类名称	地形坡度	权属名称	面积（hm^2）	现状
1	183	602	采矿用地	6-10°	西锁簧村	0.22	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
2	95	602	采矿用地	10-15°	北庄村	5.95	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
3	159	602	采矿用地	2-15°	北庄村	30.51	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
4	148	602	采矿用地	2-15°	北庄村	6.67	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
5	32	602	采矿用地	2-10°	东锁簧村	6.11	古州伟峰煤业废弃采矿用地，兼并重组后为无主场地，无地面建筑，零星植被
6	97	602	采矿用地	10-15°	前锁簧村	2.16	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
7	8	602	采矿用地	30°	平定县人民政府	0.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
8	20	602	采矿用地	35°	新城村	0.15	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
9	28	602	采矿用地	6-30°	新城村	3.35	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生
10	33	602	采矿用地	35°	新城村	0.18	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被
	合计					55.41	

（2）已损毁土地汇总及权属

矿井已损毁土地共 59.48hm^2（矿界内 54.83hm^2，矿界外 4.65hm^2），全部为压占损毁，包括工业场地 4.07hm^2，废弃工业场地 55.41hm^2。已损毁土地统计表见表 8-2-13。已损毁土地权属涉及村集体土地 59.37hm^2，其中，冠山镇西锁簧村村集体土地 0.22hm^2；锁簧镇东锁簧村村集体土地 6.11hm^2，北庄村村集体土地 43.12hm^2，前锁簧村村集体土地 2.16hm^2；张庄镇新城村村集体土地 7.76hm^2。涉及国家所有土地 0.11hm^2，管理权人为平定县人民政府，矿上由于多年停建，一直未办理工业场地等土地手续。

表 8-2-13 已损毁土地损毁程度统计表　　面积：hm^2

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)			损毁程度	损毁情况
			矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	废弃采矿用地	采矿用地	50.76	4.65	55.41	重度	已损毁
		小计	50.76	4.65	55.41	-	-
	工业场地	工业用地	4.07		4.07	重度	已损毁
		小计	4.07		4.07		
合计			54.83	4.65	59.48	-	-

表 8-2-14 已损毁土地权属统计表　　面积：hm^2

县	乡镇	权属	性质	地类		合计	备注
				06 工矿仓储用地			
				0601	0602		
				工业用地	采矿用地		
平定县	冠山镇	西锁簧村	集体所有		0.22	0.22	矿界内
		东锁簧村	集体所有		5.96	5.96	矿界内
					0.15	0.15	矿界外
		北庄村	集体所有		39.69	39.69	矿界内
					3.44	3.44	矿界外
		前锁簧村	集体所有		1.11	1.11	矿界内
					1.06	1.06	矿界外
	张庄镇	新城村	集体所有	4.07	3.67	7.74	矿界内
	平定县人民政府		国家所有		0.11	0.11	矿界内
合计			集体所有	4.07	50.65	54.72	矿界内
					4.65	4.65	矿界外
			小计	4.07	55.30	59.37	-
			国家所有		0.11	0.11	矿界内
			小计		0.11	0.11	-
			合计	4.07	55.41	59.48	-

五、环境污染与生态破坏

（一）环境污染

（1）矿区环境功能区划

1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2）地表水

本项目矿区附近地表水体为阳胜河，为南川河支流。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目区域地表水属于滹沱河水系南川河尚怡水库出口———入南川河，河段水环境功能为一般源头水保护，水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

3）地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848－2017）中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质，则矿区区域地下水质量定为III类，执行地下水III级水质标准。

4）声环境

本项目工业场地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，村庄执行 1 类声环境功能要求。

（2）矿区环境质量现状

1）环境空气质量现状

山西平定古州中盛煤业有限公司一直处于停工状态，本矿东南邻山西平定古州伟峰煤业有限公司，环境空气质量现状参照相邻矿山，根据 2021 年 1 月 28 日，山西蓝源成环境监测有限公司出具的《平定古州伟峰煤业有限公司第四季度例行监测报告》（蓝源成环监（普）字（2020）第 10789 号），对矿区环境空气质量及固定源废气进行了监测，固定源监测点位为：除尘器出口，监测项目为颗粒物；1#2T 锅炉出口、2#2T 锅炉出口、3#2T 锅炉出口及 4#2T 锅炉出口，监测项目为颗粒物、SO_2、NOx、烟气黑度；无组织监测点位为：工业场地厂界上风向布设 1 个参照点，下风向布设 3 个监控点；，根据监测结果可知，除尘器出口颗粒物监测浓度范围为 12.4～12.9mg/m^3，该监测点位监测项目满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 4 颗粒物排放限值，（颗粒物＜80mg/m^3）；

1#~4#2T 锅炉出口监测时间为 2020 年 12 月 29 日，监测 1 天，每天 3 次，根据监测结果可知，1#~4#2T 锅炉出口颗粒物监测浓度范围为 2.0～3.0mg/m^3，SO_2 监测结果为 ND，NOx 监测浓度范围为 21～35mg/m^3，该监测点位监测项目满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 14/1929-2019)表 3 限值（颗粒物 5mg/m^3、$SO_2$35mg/m^3、NOx50mg/m^3）；工业场地厂界无组织颗粒物监测时间为 2020 年 12 月 29 日，监测 1 天，每天 3 次，根据监测结果可知，工业场地厂界无组织颗粒物监控浓度最大值为 0.367mg/m^3，该监测点位监测项目满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 厂界无组织颗粒物排放限值（颗粒物标准限值＜1.0mg/m^3）；无组织废气监测时间为 2020 年 12 月 30 日，监测 1 天，每天 3 次，根据监测结果可知，无组织颗粒物监控浓度最大值为 0.388mg/m^3，SO_2 监控浓度最大值为 0.022mg/m^3，该监测点位监测项目满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 厂界无组织颗粒物排放限值（颗粒物标准限值＜1.0mg/m^3，SO_2 标准限值＜0.4mg/m^3）；以上各监测点位监测项目均达标，由此可见，本项目调查区环境空气质量较好。

2）声环境质量现状

山西平定古州中盛煤业有限公司一直处于停工状态，本矿东南邻山西平定古州伟峰煤业有限公司，声环境质量现状参照相邻矿山，根据 2021 年 1 月 28 日，山西蓝源成环境监测有限公司出具的《平定古州伟峰煤业有限公司第四季度例行监测报告》（蓝源成环监（普）字（2020）第 10789 号），对工业场地厂界四周噪声进行了监测，采样监测时间为 2020 年 12 月 29 日，昼夜各一次，此次声环境现状监测在工业场地厂界四周布设 4 个监测点。根据监测结果可知，本项目工业场地厂界噪声值昼间为 51.3-52.8LAeq(dB)，夜间噪声值范围 40.2-41.7LAeq(dB)；工业场地厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。说明本项目区域声环境质量现状良好。

3）地表水环境质量现状

本项目矿区附近地表水体为阳胜河，为南川河支流。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目区域地表水属于滹沱河水系南川河尚怡水库出口———入南川河，河段水环境功能为一般源头水保护，水质目标

为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

根据 2021 年阳泉市生态环境局公布的地表水环境质量数据，南川河尚怡水库出口———入南川河河段水质均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，水质较好。

根据 2021 年 1 月 28 日，山西蓝源成环境监测有限公司出具的《平定古州伟峰煤业有限公司第四季度例行监测报告》（蓝源成环监（普）字（2020）第 10789 号），对矿井水处理站出水水质现状进行了监测，采样时间为 2020 年 12 月 30 日，监测一天，每天三次，监测点为为：矿井水处理站出水口，监测项目为：pH、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铅、铁、锰、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、水温等，矿井水处理站出水水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，由此可见，本项目矿井水处理站出水水质达标后全部回用。

根据 2021 年 1 月 28 日，山西蓝源成环境监测有限公司出具的《平定古州伟峰煤业有限公司第四季度例行监测报告》（蓝源成环监（普）字（2020）第 10789 号），对生活污水处理站出水水质进行了采样监测，采样时间为 2020 年 12 月 30 日，监测项目为 pH、色度、浑浊度、臭和味、溶解性总固体、氨氮、溶解氧、BOD_5、LAS、总大肠菌群、总余氯；监测 1 天，3 次/天，根据监测结果，生活污水处理站出水水质指标可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 城市绿化要求，达标回用。

（3）企业污染物排放现状

1）大气污染源及防治措施调查

本项目矿山开采方式为地下开采，工业场地采暖、井筒保温、办公区采暖采用集中供热，由本矿燃气锅炉提供，矿山运营期大气污染源主要为：燃气锅炉烟气、原煤筛分、转载、储存粉尘、运输扬尘。

①燃气锅炉烟气

经现场调查，本矿井内各建筑物采暖及供热、井筒保温均采用集中供热方式，由本矿工业场地内新设 2 台 WNS4-1.25-YQ 燃气蒸汽锅炉，新设 1 台 WNS0.7-0.7/95/70-YQ 常压燃气热水锅炉提供，蒸汽锅炉供行政福利建筑、工

业厂房采暖及井筒冬季防冻，采暖期（150 天）运行，每天运行 16 小时。热水锅炉全年运行（330 天），每天运行 8h，供职工洗浴。锅炉用燃气来源于政府规划的燃气管线，具有稳定可靠的气源，排气筒高度均为 15m。

根据计算，本矿燃气锅炉均采用低氮燃烧技术，污染物排放量为烟尘排放量为 0.06t/a，NOx 排放量为 0.42t/a。可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 中的排放浓度限值要求。

②筛分、破碎粉尘

原煤经主井带式输送机运输出井后经入筛带式输送机运至筛分楼，原煤由振动筛进行 50mm 分级。

筛分车间粉尘有组织产生量为 237.6t/a。原煤转载、运输过程容易产生煤尘地方采取密闭防尘措施，振动筛分点安装集气罩和布袋除尘器，集气罩集尘效率 90%，除尘器除尘效率 99%，选用覆膜滤袋材质袋式除尘器，除尘风量 8000m^3/h，过滤面积 200m^2，过滤风速＜0.8m/min，排放浓度满足山西省地方标准《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)表 1 排放限值要求。

经计算，筛分车间粉尘有组织排放量为 2.38t/a。

③原煤输送转载粉尘

煤炭输送转载粉尘主要产生在皮带输送和转载过程中，原煤输送转载粉尘产生量为 3.6t/a。本项目原煤场内运输送均采用全封闭带式输送走廊，同时在带式输送机的各转载点设置喷雾洒水装置，可有效地抑制粉尘的产生。经计算，采取以上措施后原煤输送转载粉尘排放量为 0.72t/a。

④原煤储存粉尘

本项目已建原煤筒仓 2 个，一个直径φ16m，高 25m，用于储存块煤，容量 3000 吨；一个直径φ18m，高 25m，用于储存末煤，容量 4500 吨。可满足本项目 4.1 天的堆存量。

筒仓均为新建，筒仓上安装机械排风装置和瓦斯监测监控探头。储煤场周围设置围挡和洒水装置。

采取以上措施后，可有效控制原煤储存过程中的粉尘污染。

⑤道路运输扬尘

本项目运输采用公路运输，本项目运输扬尘主要来自原煤外销以及矸石运出过程中，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。道路运输扬尘产生

量为 42.21t/a。

本矿运煤、运矸道路全部硬化，路况较好，采用篷布覆盖运输；对汽车及轮胎经过清洗后方可上路；配备洒水车对运输道路定期洒水。另外，必须在运输道路两侧植树绿化，并定期对路面洒水抑尘，既可减少粉尘污染，又可美化环境。采取上述措施后，可抑尘 80%，经计算，采取以上措施后，道路运输扬尘排放量为 8.44t/a。

山西平定古州中盛煤业有限公司一直处于停工状态，尚未进行环保竣工验收，大气污染防治措施均已得到落实。

2）水污染及防治措施

本项目主要水污染源为矿井水、生活污水、初期雨水和洗车废水，主要污染物为 COD、BOD_5、SS 等。

①矿井水处理调查

根据地质报告，本矿正式投产后矿井正常涌水量为 540m^3/d，最大为 800m^3/d。矿井工业场地建 1 座矿井水处理站，选用 2 台 HTLT-40 型一体化矿井水处理设备（一用一备），单台处理能力为 40m^3/h；处理工艺为调节、混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺，处理效率 COD 80%、BOD_5 50%、SS 80%，处理后的矿井水满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）附录 B 中关于井下消防洒水水质标准，全部回用井下洒水和动筛车间用水，不外排。

②生活污水处理调查

本项目生活污水包括浴室、食堂、办公楼、单身宿舍等产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD_5、SS 等。

根据调查，本矿生活污水产生量为 94m^3/d。本工程生活污水建生活污水处理站一座，采用 WSZ-AO-5 型埋地式污水处理设备，处理能力为 5m^3/h；处理工艺为调节→二级接触氧化→沉淀→消毒，处理效率：COD 75%、BOD_5 50%、SS 80%、NH_3-N 40%，生活污水经处理后能满足《城市污水再利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫、城市绿化水质标准和《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）中选煤用水水质标准，处理后全部回用于动筛车间用水、绿化、地面洒水、转载点洒水等，不外排。

③初期雨水

煤矿工业场地内易受煤尘污染，为了防止工业场地内积落的煤尘随雨水流出

工业场地外对地表水造成污染，需设置初期雨水收集系统。现场调查，目前矿方已在储煤场地势较低处建成初期雨水收集池 1 座，尺寸为 16.5×10.0×2.3m，总容积为 379.5m^3，并且设置了切换阀，雨水经沉淀后回用于场地及煤场洒水，不外排。

④洗车废水

本矿设计在矿区大门口设置 1 座全自动感应式洗车装置，并配置有 1 座三级沉淀池，洗车废水经三级沉淀处理后重复利用，不外排，沉淀池容积为 20m^3。

山西平定古州中盛煤业有限公司一直处于停工状态，尚未进行环保竣工验收，水污染防治措施均已得到落实。

3）固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为矸石、生活垃圾、污泥和危险废物。

①矸石

本项目矸石产生量为 1.8 万 t/a，根据调查，矿方与山西鼎正环保建材有限公司签订《煤矸石处置协议》，矿方将煤矸石送予山西鼎正环保建材有限公司，由山西鼎正环保建材有限公司根据相关规程对其进行合理利用，矸石综合利用率可达到 100%。

山西鼎正环保建材有限公司位于山西省平定县冠山镇西锁簧村，距离本矿工业场地东北方向 1.8km 处，经营范围包括制造、销售粉煤灰砖、砌块及其它建材产品、商品混凝土，粉煤灰砖、砌块技术咨询服务，加工销售商品粉煤灰、石膏（加工为块状）等，建设工程：施工，清洁服务，固体废物治理（工业焚烧残渣物治理、建筑施工废弃物治理），道路普通货物运输。

根据调查，矿方环评阶段选定一处矸石场，该矸石场一直未建设、未排矸，目前未启用。

②生活垃圾

生活垃圾产生量为 110.0t/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，定期由当地环卫部门清运统一处置。

③矿井水处理站及生活污水处理站污泥

矿井水处理站污泥产生量为 14.5t/a，主要为煤泥，经压滤机压滤脱水后掺入原煤外售；生活污水处理站污泥产生量为 2.7t/a，定期清掏，压滤后与生活垃圾

一并定期由当地环卫部门清运统一处置。

④危险废物处置

本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油（HW08）、废油桶等，废矿物油产生量为1.8t/a，废油桶产生量为1.0t/a，危险废物暂存间暂存，交由资质单位合理处置。

矿方拟在工业场地机修车间内设一座40m^2的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，目前本项目尚未建设有专门的危废暂存间，尚未签订"废矿物油回收利用协议书"，本方案要求矿方尽快完成危废暂存间建设，并签订"废矿物油回收利用协议书"，按照相关协议，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，按照相关规定，危废暂存间地面敷设防渗层，墙面涂刷防渗层，设置废油收集渠及收集池，设置危险废物警告标识牌、危废制度牌、危险废物污染防治责任信息公开标志牌、危险废物标签牌。

4）噪声污染防治

工业场地高噪设备有：坑木加工的电锯、机加工设备、风井场地的通风机、空压机、锅炉房的鼓引风机及各类水泵等。

为了有效控制噪声对环境的污染，矿方应根据环评要求采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

①提升设备做基座减振，房屋维护结构隔声；

②空压机厂房隔声，墙壁、顶棚进行吸声处理；轴流风机安装消声器并设扩散塔；

③筛分车间对振动筛等设备做基座减振，厂房设隔声门窗，厂房内设隔声值班室；

④在总平面布置时，按功能分区，将产生高噪声设施与办公楼、单身宿舍等环境要求较高的建筑物保持一定距离，并利用材料库、棚等建筑物隔挡噪声传播；

⑤设备选型时，尽量选用低噪声设备；

⑥在各车间、厂房、办公生活区之间种植树叶茂密的长绿乔、灌木；

⑦回风井的井口禁止朝向村庄。并在出口加喇叭口，扩散器朝天；

⑧运营期减少夜间运输频率。

本项目工程主要噪声源治理措施见表 8-2-4。

表 8-2-4　本项目主要噪声源治理措施

序号	噪声源位置	产噪设备	噪声值 dB(A)	治理措施	治理后声压级 dB(A)
1	坑木加工房	电 锯	101～120（瞬时噪声）	置于室内、基础减振、室内墙壁吸声处理	<80
2	绞车房	绞车	90	设置减振基础，置于室内，利用建筑物隔声	<70
3	空气加热室	鼓风机	92	置于室内，减振，安装消声器	<70
4	矿井水处理站	水泵	80	置于地下室内，减振，柔性接头	<60
5	生活污水处理站	水泵	80	置于地下室内，减振，柔性接头	<60
6	风井	风机	100	风机自带消声器，并在出口加喇叭口，扩散器朝天	<75
7	空压机房	空压机	100	置于室内，减振，吸声	<75
8	动筛车间	原煤分级筛、动筛跳汰机	90	设置减振基础，置于室内，利用建筑物隔声	<70
9	瓦斯抽放站	泵	80	置于室内，减振，柔性接头	<65
10	运输道路	运煤汽车	65～75	加强管理、减速、限鸣、尽量减少夜间运输、夜间禁止鸣笛	<60

（4）矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1）企业环保“三同时”履行情况

山西平定古州中盛煤业有限公司于 2010 年 4 月 9 日委托山西华瑞鑫环保科技有限公司编制完成了《山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万 t/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》，原山西省环境保护厅于 2012 年 1 月 20 日以晋环函[2012]165 号文“关于《山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万 t/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》的批复”对该项目的环评进行了批复。

环评批复要求，优先解决完成原有环境遗留及施工期产生的环境问题。落实《报告书》中现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施，各项“以新带老”措施在本次工程投产前必须完成，并纳入竣工环境保护验收内容。

根据调查，本项目为兼并重组整合项目，截止目前，尚未进行竣工环境保护验收，整合后一直停产停建，矿方尚未按照环评批复要求建设大气、水、噪声等

污染治理设施，本方案要求矿方在建设、运营过程中，需严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按环评及批复要求建设污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

2）污染物达标排放与总量控制要求

①污染物达标排放情况

经现场调查，工业场地采暖、井筒保温、办公区采暖采用集中供热，用热由本矿燃气锅炉提供，本矿燃气锅炉采用低氮燃烧技术，污染物排放量可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 中的排放浓度限值要求，达标排放。

原煤出井后要进行振动筛筛分分级，矿方已按评价要求在此处设集尘罩和布袋除尘器，集气效率 90%，除尘效率为 99%，排气筒高度 15m，能够满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426--2006）有关要求。

原煤储运系统全部采用全封闭措施，内部设置洒水喷淋装置、机械排风装置和瓦斯监测监控探头，粉尘控制效率可达 90%，处理设施达标。

本矿矿井水处理站处理能力为 2×40m^3/h，处理后的矿井水满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）附录 B 中关于井下消防洒水水质标准。处理后的矿井水用于井下洒水，不外排，综合利用率达 100%。

本矿生活污水处理站处理能力为 5m^3/h，处理后各项水质指标满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应的水质标准，处理后的废水全部用于道路洒水、绿化及动筛补充水，不外排，生活污水综合利用率达 100%。

本项目各噪声源进行了降噪处理，工业场地厂界昼夜间噪声值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 II 类标准。

②总量控制要求

根据山西省环境保护厅晋环函[2011]1854 号《关于核定山西平定古州中盛煤业有限公司 60 万 t/a 矿井兼并重组整合项目污染物排放总量的函》，本项目污染物排放总量控制指标见表 8-2-5。

表 8-2-5　本项目污染物排放总量汇总表　　单位：t/a

污染物	烟尘	粉尘	COD
总量控制指标	0.8	3.5	1.5

综合工程分析中环保措施的分析、污染物排放量的计算，总量控制分析表见表 8-2-6。

表 8-2-6　总量控制分析表（t/a）

项目	烟尘	粉尘	COD
总量指标	0.8	3.5	1.5
污染物排放量	/	3.38	/
结果	符合	符合	符合

由此可知，本项目污染物排放总量可以满足山西省环境保护厅核定的总量控制指标要求。矿井水和生活污水全部得到综合利用，固体废物得到妥善处置。

（二）生态破坏

山西平定古州中盛煤业有限公司为兼并重组整合矿井，由原平定县中盛煤业有限责任公司、山西平定卓正煤业有限公司、山西海祥煤业有限公司（十关闭）、山西平定深林煤业有限公司（十关闭）重组整合而成，并整合了部分新增资源，2014 年至今，矿井因政策原因。现处于停工状态。根据调查，兼并重组前的四个矿井均未办理过任何环保手续，均未设置矸石场；兼并重组后利用原中盛主井作为副斜井（下料、进风），原中盛副井作为回风斜井（回风），新掘主斜井（提煤），没利用的其他井筒全部拆除；利用原中盛工业场地作为工业场地，其余工业场地全部废弃。

（1）采空区沉陷裂缝生态破坏现状

山西平定古州中盛煤业有限公司煤矿兼并重组前，对 6、15 号煤层进行了开采（采空区均为 2009 年以前形成），6 号煤层已大部分采空，且原开采系统已经关闭；15 号煤层已大部分采空。据矿方提供的平定古州中盛煤业井上井下采掘平面对照图以及 2013 年储量年报可知，井田内 6 号煤层采空区和古空区共有 16 处，采空区面积 58.1hm^2，15 号煤层采空区共有 33 处，采空区面积 98.07hm^2。

根据实地调查及资料分析，现状下矿区内均未发现有地面塌陷、地裂缝。

（2）废弃采矿用地生态破坏现状

根据调查，矿区内分布有 10 处废弃采矿用地，总面积为 55.41hm^2，场地地表生产设施已全部拆除，目前荒草丛生，尚未生态恢复治理。

根据调查，废弃采矿用地破坏植被面积 55.41hm^2，均为无植被区（采矿用地 55.41hm^2），损毁程度为重度，损毁方式为压占，尚未进行生态恢复治理。

（3）专用道路生态破坏现状

根据调查，本矿专用道路指工业场地进场道路，由工业场地通往 207 国道，该道路长约 3.0km，路面宽 9m，路面全部采用水泥混凝土路面硬化，道路两侧无绿化措施。

根据调查，进场道路破坏植被面积 2.7hm^2，均为无植被区（公路用地），损毁程度为重度，损毁方式为压占，道路两侧无绿化措施。

（4）工业场地生态环境现状

本项目兼并重组后利用原中盛工业场地作为工业场地，工业场地占地面积 4.07hm^2。工业场地总平面布置见图 8-2-6。

根据调查，矿方根据建、构筑物性质及使用要求、生产联系紧密程度，并结合场地地形条件，将工业场地分为三个功能分区，分别为：主要生产区、辅助生产区和行政福利区。除原有绞车房保留利用以外，其余建、构筑物全部重新规划建设。

主要生产区：布置于场地中部，布置有主井井口房、副井井口房、动筛车间、块煤筒仓、末煤筒仓、绞车房、风机平台、原煤栈桥生产调度办公楼、空气加热室、瓦斯抽放站、灯房、浴室等联合建筑物等。

辅助生产区：布置于工业场地南部，布置有锅炉房、机修车间（含综采设备库）、坑木加工房等。

行政福利区：布置于工业场地西北部，布置有办公楼、食堂、单身宿舍、生活污水处理站、10KV 变电所等建、构筑物。

根据调查，工业场地损毁植被面积 4.07hm^2，损毁程度为重度，损毁方式为压占，工业场地现有绿化面积 0.21hm^2，绿化率 5.2%。

图 8-2-6　工业场地平面布置图

第三节　矿山环境影响预测评估

一、地质灾害预测评估

根据矿山开采对地质环境的影响以及矿区地质环境条件的分析，矿山活动对地质环境产生影响一为煤层开采引发地面变形引发的地面塌陷、地裂缝，二为区内工程建设活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害。该矿为已生产井田，地面生产设施已完成，后续生产过程中对土地的损毁形式主要为开采塌陷损毁。

1、已有采空区地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

本矿经过多年开采，矿区内 6 号、15 号煤层已大部分采空，且原开采系统已经关闭。据矿方提供的平定古州中盛煤业井上井下采掘平面对照图可知，井田内 6 号煤层采空区和古空区共有 16 处，15 号煤层采空区共有 33 处，其中 6 号煤层采空区面积 58.10hm^2、15 号煤层采空区面积 98.07hm^2，采空区影响范围面积大，有重复开采，未得到有效处理，在周边煤矿开采、本矿下伏煤层开采及矿坑水抽排等因素影响下，已有采空区可能发生采空塌陷等地质灾害。

平定古州中盛煤业在开采过程中对包括阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场及工业场地下覆均有采空区分布，采空区形成时间均为 1995 年以前及古空区，上述企业建设时间均晚于采空区形成时间，根据走访，未发现有地面塌陷地裂缝，该区域经过二十多年沉稳已基本区域稳定，但因未进行治理，受后期采动等因素影响，预测该采空区发生地面塌陷、地裂缝的可能性小，沉陷将影响阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场及工业场地内主井、副井、井下消防系统、综采设备库、空压机房、坑木加工房及人员 50 人以上，危险性大，影响严重。

2、采矿活动引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

矿井在后期开采中对工业场地、存在均已留设保安煤柱。

（1）采煤活动引发或加剧地面塌陷、地裂缝预测评估

根据我国的实际情况，目前可以采用的地表岩移计算方法有典型曲线法、负指数函数法、数值计算法（有限单元法、边界单元法和离散单元法等）和概率积分法等。其中，概率积分法比较全面地考虑了影响地表移动变形的各主要因素，可有效地计算出受开采影响地表的移动变形值，也可用于没有实测资料的矿区或矿井，适用于常规的地表移动与变形计算。故本矿井沉陷预测采用概率积分法。

井工煤矿开采塌陷区对土地的损毁主要是开采沉陷引起的地表移动变形所致，塌陷区的地表移动变形一般指下沉、水平移动以及由下沉和水平移动不均衡产生的倾斜、曲率和水平变形。本方案所在地区地形起伏较大，所以模型采用山区地表移动变形预计模型。

目前开采沉陷预计常用的方法有：概率积分法、典型曲线法和皮尔森III型公式法。概率积分法是我国目前较为成熟，应用最为广泛的预计方法。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐的山区地表移动变形预计模型，是目前在山区应用较广的一种模型：

虽然山区地表移动与变形比较复杂，但为简化起见，仍可近似地把移动盆地当作钟形概率曲面看待，导出山区任意点、任意方向移动、变形预计公式：

$$W'(x,y) = W(x,y) + D_{x,y}P(x,y)W(x,y)tg^2\alpha'_{x,y} \quad (7.1)$$

$$U(x,y)_\phi = U(x,y)_\phi + D_{x,y}[P(x)\cos\psi_{x,y}\cos\phi + P(y)\sin\psi_{x,y}\sin\phi]W(x,y)tg\alpha'_{x,y} \quad (7.2)$$

式中 W’（x，y）和 U’（x，y）φ分别为山区地表任意点（x，y）的下沉值和任意点（x，y）沿方向（φ）的水平移动值。$\alpha'_{x,y}$为（x，y）点的地形趋势面倾角。$\psi_{x,y}$为（x，y）点的地表倾斜方向角；φ为计算方向角；$\psi_{x,y}$、φ均由 x 轴正向逆时针方向计算。式中的$D_{x,y}$为（x，y）点的地表特性系数，可按表 8-3-1 取值。

表 8-3-1　山区地表特性系数（D）

地表类型	表土层与地面植被特征	地表特系数 D	
		凹形地貌	凸形地貌
I	风化基岩;或厚度小于 2m，地表生长密集的灌木丛或树林的砂质粘土荒坡	-0.1～-0.2	+0.2～+0.3
II	风化坡积物或砂质粘土层，厚度 2～5m，地面有灌木丛和疏林的荒坡	-0.2～-0.3	+0.3～+0.6
III	风化坡积物;亚粘土质红、黄土层，底部有钙质结核或砾石层，厚度大于 5m，地面为耕地或果园	-0.3～-0.4	+0.6～+1.0
Ⅳ	具有垂直节理的湿陷性轻亚粘土或坡积物，底部有钙质结核或砾石层，厚度大于 5m，地面为耕地	-0.4～-0.5	+1.0～+1.5
附注	在凹形地貌和凸形地貌之间的变换部位，D 取零值。		

式中的 P（x）、P（y）和 P（x，y）分别为 X、Y 主剖面上 x、y 点和平面上（x，y）点的滑移影响函数，可按下列公式计算：

$$P(x)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2] \tag{8.3}$$

$$P(y)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{y}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{y}{r}+P)^2] \tag{8.4}$$

$$P(x,y)=P(x)\cos^2\psi_{x,y}+P(y)\sin^2\psi_{x,y}+P(x)P(y)\cos^2\psi_{x,y}\sin^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.5}$$

上列各式中的 A、P、t 为滑移影响函数参数，可根据项目区地表移动观测资料按多元函数回归方法求取。一般概值为：A=2π，P=2，t=π。上式中的 $W_{\max}$ 为该地质采矿条件下的最大下沉值，以毫米计，可按式（4.7）计算。上列各式中的 W（x）、W（y）和 W（x，y）分别为主剖面 X、Y 上（x，y）点和平面上（x，y）点因开采引起的地表的下沉值，可分别按平地移动变形预计的概率积分法公式计算。

$$W(x)=\frac{W_{\max}}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_3}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda-\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_4}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda) \tag{8.6}$$

$$W(y)=\frac{W_{\max}}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_1}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda-\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_2}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda \tag{8.7}$$

$$W(x,y)=W_{\max}(\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_3}}^{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_4}}e^{-\lambda^2}d\lambda)(\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_1}}^{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_2}}e^{-\lambda^2}d\lambda) \tag{8.8}$$

式中 r 为主要影响半径，S 和 L 分别为工作面走向和倾向开采计算长度：

$$W_{\max}=M\cdot q\cdot\cos\alpha \tag{8.9}$$

$$r_1=\frac{H_1}{tg\beta};\quad r_2=\frac{H_2}{tg\beta};\quad r_3=\frac{H_3}{tg\beta};\quad r_4=\frac{H_4}{tg\beta}; \tag{8.10}$$

$$r_0=\frac{H_0}{tg\beta};H_0=\frac{H_1+H_2+H_3+H_4}{4} \tag{8.11}$$

$$S=S_0+S_3+S_4 \tag{8.12}$$

$$L=(L_0+S_1+S_2)\frac{\sin(\alpha+\theta)}{\sin\theta} \tag{8.13}$$

上列各式中的 M 为开采厚度，H1、H2、H3、H4 分别为工作面倾向下山、上山、走向左、右边界的开采深度，α为开采煤层倾角，S0 和 L0 分别为工作面实际开采长度；q 为充分开采条件下的地表下沉系数，tgβ为主要影响范围角正切，S1、S2、S3、

S4 分别为工作面倾向下山、上山、走向左、右边界的拐点偏移距，θ为开采影响传播角。M、H、S0 和 L0 称为开采条件参数；q、tgβ、S1、S2、S3、S4 称为地表移动预计参数。

U（x，y）φ为开采引起的任意点（x，y）沿φ方向的水平移动，可按平地概率积分法任意点任意方向的水平移动预计公式计算：

$$U(x,y)_{\phi} = U(x)C_{y}\cos\phi + U(y)C_{x}\sin\phi \tag{8.14}$$

式中 U(x)、U(y)分别为 x、y 主剖面 x、y 点的水平移动，可按下式计算：

$$U(x) = bW_{\max}(e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}) \tag{8.15}$$

$$U(y) = W_{\max}[b(e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2}) + \frac{ctg\theta}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_1}}^{\infty} e^{-\lambda^2}d\lambda - \int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_2}}^{\infty} e^{-\lambda^2}d\lambda)] \tag{8.16}$$

式中 b 为水平移动系数，亦是地表移动主要参数之一。Cx 、Cy 为：

$$C_x = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_3}}^{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_4}} e^{-\lambda^2}d\lambda \tag{8.17}$$

$$C_y = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_1}}^{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_2}} e^{-\lambda^2}d\lambda \tag{8.18}$$

山区任意点的下沉和水平移动 W’（x，y）和 U’（x，y）φ求出后，其任意点垂直变形包括倾斜 i’（x，y）φ、曲率 K’（x，y）φ和水平变形ε’（x，y）φ可按下列方向导数公式求出：

$$i'(x,y)_{\phi} = \frac{dW(x,y)}{d\phi} = i(x,y)_{\phi} + D_{x,y}\{P(x,y)i(x,y)_{\phi}$$

$$+[P(x,y)_x'\cos\phi + P(x,y)_y'\sin\phi]W(x,y)\}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.19}$$

$$K'(x,y)_{\phi} = \frac{d^2W(x,y)}{d\phi^2} = K(x,y)_{\phi} + D_{x,y}\{P(x,y)K(x,y)_{\phi}$$

$$+2[P(x,y)_x'\cos\phi + P(x,y)_y'\sin\phi]i(x,y)_{\phi} + [P(x,y)_x''\cos^2\phi$$

$$+P(x,y)_y''\sin^2\phi + P(x,y)_{xy}''\sin 2\phi]W(x,y)\}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.20}$$

$$+P'(y)\sin\psi_{x,y}\sin^2\phi]W(x,y) + [P'(x)\cos\psi_{x,y}\cos\phi$$

$$+P'(y)\sin\psi_{x,y}\sin\phi]i(x,y)_{\phi}\}tg\alpha'_{x,y} \tag{8.21}$$

式中$i(x,y)_\phi$、$K(x,y)_\phi$和$\varepsilon(x,y)_\phi$为类似地质采矿条件下平地的倾斜、曲率和水平变形值，可按平地概率积分法公式计算：

$$i(x,y)_\phi = i(x)C_y\cos\phi + i(y)C_x\sin\phi \tag{8.22}$$

$$K(x,y)_\phi = K(x)C_y\cos^2\phi + K(y)C_x\sin^2\phi + \frac{i(x)i(y)}{W_{\max}}\sin 2\phi \tag{8.23}$$

$$\varepsilon(x,y)_\phi = \varepsilon(x)C_y\cos^2\phi + \varepsilon(y)C_x\sin^2\phi + \frac{U(x)i(y)+U(y)i(x)}{W_{\max}}\cos\phi\sin\phi \tag{8.24}$$

上列各式中的 i（x）、i（y）、K（x）、K（y）、ε（x）和ε（y）分别为 x 和 y 主剖面上 x 和 y 点的倾斜、曲率和水平变形，以 x 为例的计算公式如下：

$$i(x) = W_{\max}\left(\frac{1}{r_3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{1}{r_4}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \tag{8.25}$$

$$K(x) = 2\pi W_{\max}\left(\frac{x}{r_3^3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{x-S}{r_4^3}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \tag{8.26}$$

$$\varepsilon(x) = -2\pi b W_{\max}\left(\frac{x}{r_3^3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{x-S}{r_4^3}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \tag{8.27}$$

在上列各式中以 y、r1 、r2 和 L 分别代换 x、r3 、r4 和 S，即可得到 i（y）、K（y）和ε（y）的算式，但当α>15°时，ε（y）应按下式计算：

$$\varepsilon(y) = W_{\max}[-2\pi b(\frac{y}{r_1^3}e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - \frac{y-L}{r_4^2}e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2}) + ctg\theta(\frac{1}{r_1}e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - \frac{1}{r_2}e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2})] \tag{8.28}$$

式 7.17～7.19 中的 P（x，y）x'、P（x，y）y'、P（x，y）x"、P（x，y）y"和 P（x，y）xy"分别为 P（x，y）的一、二阶导数，可分别按下列公式计算：

$$P(x,y)_x' = \frac{\partial P(x,y)}{\partial x} = P'(x)\cos^2\psi_{x,y} + P'(x)P(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.29}$$

$$P(x,y)_y' = \frac{\partial P(x,y)}{\partial y} = P'(y)\sin^2\psi_{x,y} + P'(y)P(x)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.30}$$

$$P(x,y)_x'' = \frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x^2} = P''(x)\cos^2\psi_{x,y} + P''(x)P(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.31}$$

$$P(x,y)_y''=\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial y^2}=P(y)\sin^2\psi_{x,y}+P''(y)P(x)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.32}$$

$$P(x,y)_{x,y}''=\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x\partial y}=P'(x)P'(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.33}$$

上列各式中的 P’（x）、P’（y）、P”（x）、P”（y）分别为 P（x）、P（y）的一、二阶导数：

$$P'(x)=\frac{dP(x)}{dx}=-\frac{1}{r}(\frac{x}{r}+P)\{A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]$$
$$+2Wt\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2]\} \tag{8.34}$$

$$P''(x)=\frac{dP'(x)}{dx^2}=\frac{1}{r}\{A[(\frac{x}{r}-1)^2-1]\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]$$
$$+2Wt[2t(\frac{x}{r}+P)^2-1]\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2]\} \tag{8.35}$$

上式中以 y 代换 x 即可得到 P’（y）和 P”（y）。

按上述式 7.17～7.33 方向导数公式计算任意点的垂直与水平变形非常繁复，为简化起见，在求得山区任意点的下沉 W’（x，y）和任意点任意方向的 U’（x，y）φ后，亦可按给定的点间水平距离 d，用数值导数规则计算点和点间的平均垂直变形与水平变形。设相邻点编号为 i、j、k，则有：

倾斜 $$i'(x,y)_{\phi ij}=\frac{W'(x,y)_j-W'(x,y)_i}{d_{ij}} \quad \text{(mm/m)} \tag{8.36}$$

曲率 $$K'(x,y)_{\phi j}=\frac{i'(x,y)_{\phi jk}-i'(x,y)_{\phi ij}}{0.5(d_{ij}+d_{jk})} \quad \text{(10-3/m)} \tag{8.37}$$

水平变形 $$\varepsilon'(x,y)_{\phi ij}=\frac{U'(x,y)_{\phi j}-U'(x,y)_{\phi i}}{d_{ij}} \quad \text{(mm/m)} \tag{8.38}$$

以此类推，即可算出所有点和点间的垂直与水平变形。按点间水平距离 d 计算变形值时，应由表 8-3-2 按采深 H 选取 d 值。

表 8-3-2　按数值求导规则计算地表变形值的点间平距 d

开采深度(H)米	<50	50～100	100～200	200～300	300～400	400～500	>500

点间水平距离(d)米	5	7.5	10	15	20	25	30

非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计数学模型

从式 8.39、8.40 及式 8.41-8.42 中可以看出，所有的计算公式都是在矩形工作面条件下推导出的，对于山区附加影响部分没有涉及到开采区域问题，所以对于非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计，为此，根据概率积分法原理，推导出非矩形工作面的平地下沉、水平移动、倾斜、曲率和水平变形计算公式为：

下沉：

$$W(x,y)=W_{\max}\iint_{\Omega}W_e(x,y)dV=W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^2}e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}dtds \tag{8.39}$$

倾斜：

$$\begin{aligned}i(x,y,\phi)&=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\phi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\phi\\&=-2\pi W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^4}\left[[(x-s)\cos\phi+(y-t)\sin\phi]e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}\right]dsdt\end{aligned} \tag{8.40}$$

曲率：

$$\begin{aligned}K(x,y,\phi)&=\frac{\partial i(x,y,\phi)}{\partial x}\cos\phi+\frac{\partial i(x,y,\phi)}{\partial y}\sin\phi\\&=-2\pi W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^4}\left[\{1-\frac{2\pi}{r^2}[(x-s)\cos\phi+(y-t)\sin\phi]^2\}e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}\right]dsdt\end{aligned} \tag{8.41}$$

水平移动：

$$U(x,y,\phi)=bri(x,y,\phi) \tag{8.42}$$

式中：Wmax、q、M、α、b 的含义与前相同；Ω为计算开采区域，即考虑拐点偏移距后的开采区域，在开采平面上一般呈现为多边形。

上述公式中考虑的是采厚为常数的情形，当采厚在开采区域上有变化时，要进行三重积分，即将采厚 M（s，t）作为变量 s、t 的函数进行积分运算。一般来讲，在同一回采工作面的开采范围内采厚的变化不会太大，因而可近似看作常量。

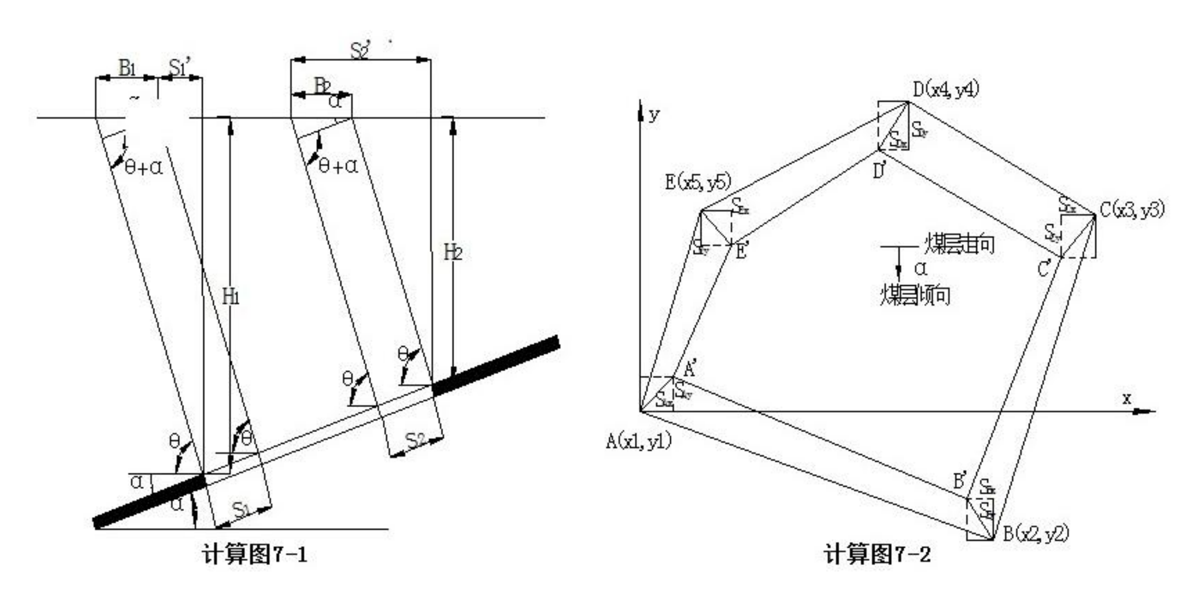
由此，对于非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计的数学模型由式 8.27～8.31 及式 8.37～8.41 组成。

非矩形工作面预计计算时需进行如下考虑：

A. 确定计算开采区域Ω

计算开采区域Ω是在开采区域中考虑拐点偏移距后的区域，而对于拐点偏移距的计算方法与矩形工作面开采相类似，即走向左拐点偏距 S3、右拐点偏距 S4。

倾向下山拐点偏移距 S1、上山拐点偏移距 S2，没有邻采影响拐点向采空区侧偏，有邻采影响拐点向煤柱侧偏。对于任意形状的工作面开采区域，可根据开采工作面的角点位置，确定它的走向和倾向的拐点偏距，然后根据这两个偏移距计算出对应的计算开采区域角点坐标，但需要注意煤层倾角不为零时倾向拐点偏距为计算拐点偏距，如计算图 7-1 和 7-2 中的 S1’和 S2’。



计算图7-1　　计算图7-2

由计算图分析可得：

$$S_1' = H_1 \cdot ctg\theta - B_1 = H_1 \cdot ctg\theta - \frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta} \cdot S_1 \tag{8.43}$$

$$S_2' = H_2 \cdot ctg\theta + B_2 = H_2 \cdot ctg\theta + \frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta} \cdot S_2 \tag{8.44}$$

称 S1’、S2’分别为倾向下、上拐点计算偏移距。

下面通过一实例说明如何确定开采区域。设某开采工作面如计算图所示的 ABCDE 区域，工作面的下、上、左、右拐点偏距分别为 S1、S2、S3、S4，煤层倾角为α，开采影响传播角为θ，HM2、HB、HC、HD、HE 分别为对应各点的采深，计算开采区域为 A’B’C’D’E’。则：

A 点沿 x 方向的偏移距 SAx=S3；沿 y 方向的偏移距 $S_{Ay} = H_A \cdot ctg\theta - \frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta} \cdot S_1$，

则 A'点的坐标为（x1+SAx ， y1+SAy）

B 点沿 x 方向的偏移距 SBx=S3；沿 y 方向的偏移距 $S_{By}=H_B\cdot ctg\theta-\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_1$，

则 B'点的坐标为（x2-SBx ， y2+SBy）

C 点沿 x 方向的偏移距 SAx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Cy}=H_C\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，

则 C'点的坐标为（x3-SCx ， y3-SCy）

D 点沿 x 方向的偏移距 SDx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Dy}=H_D\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，

则 D'点的坐标为（x4-SDx ， y4-SDy）

E 点沿 x 方向的偏移距 SEx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Ey}=H_E\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，

则 E'点的坐标为（x5-SEx ， y5-SEy）

B. 确定计算中的主要影响半径 r

主要影响半径 r 在矩形工作开采条件下，直接根据开采区域的四个边对应的平均采深按式（8.10）进行计算，但对于非矩形工作面，没有确定的 H1、H2、H3 和 H4，因而不能直接计算，根据概率积分法中的单元下沉盆地的定义，r 应是随开采坐标（s，t）变化的值（在开采坐标系中 s 为沿煤层走向方向的开采范围，t 为沿煤层倾斜方向的开采范围），若煤层为单一平面且煤层倾角为α时，r 可由下式计算：

$$r=\frac{(H_i-H_0)-t\cdot tg\alpha}{tg\beta} \tag{8.45}$$

式中 Hi 为某地表点的高程（m）；H0 为工作面开采坐标系原点处的高程（m）；t 为开采坐标系中倾向方向的坐标（m）；tgβ为主要影响角正切。

C. 预测参数的选取

本报告参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《开采规程》）给出的地表移动参数并结合本项目区的均值，确定地表移动基本参数详见下表。

各塌陷预计参数取值如下：

下沉系数：q= 0.82；

主要影响角正切 tanβ= 2.1；tanβ= 2.2

水平移动系数 b=0.3；

拐点偏移系数 s=0.1Hi（Hi 为采深）；

表 8-3-3 按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表

岩性	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tanβ	拐点偏移距 S	开采影响传播角 θ0
坚硬	0.27～0.54	0.2～0.3	1.2～1.91	(0.31～0.43)H0	90°-（0.7～0.8）α
中硬	0.55～0.85	0.2～0.3	1.92～2.4	(0.08～0.3)H0	90°-（0.6～0.7）α
软弱	0.86～1.00	0.2～0.3	2.41～3.54	(0～0.07)H0	90°-（0.5～0.6）α

表 8-3-4 按覆岩性质区分的重复采动下沉活化系数表

岩性	一次重采	二次重采	三次重采	四次及以上重采
坚硬	0.15	0.20	0.10	0

地表沉陷预测结果统计表见表 8-3-5。

表 8-3-5 服务期下沉及地表移动变形最大

采区	最大下沉值 Wmax(mm)	最大倾斜值 Imax(mm/m)	最大曲率值 Kmax(mm/m²)	最大水平移动值Umax(mm)	最大水平变形值 εmax(mm/m)
服务期	1824	15.52	1.21	1506	4.9

采煤引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。地表移动的延续时间（T）可用《规程》中的公式进行估算，计算公式为：

T=2.5H0（d）式中：H0为工作面平均采深（m）。

由煤业的平均采深 120m 计算分析得：塌陷稳定时间约为1.4年。

上述地表移动变形时间只是煤层开采后地表常规移动变形期。由于采空区完全充填、冒落物的充分压密以及煤柱的变形等因素都影响地表移动，因而地表移动变形可能会延续更长的时间。

①对土地的影响预测评估

平定古州中盛煤业未来开采15号煤层，两阶段之后全井田累计最大下沉值为1924mm。煤层开采可能使各采区上方的土地受到影响，预计在评估区内塌陷边缘地带出现裂缝较多，耕地（旱地）、林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）将被破坏其原始地面的完整性和稳定性，部分耕地起伏不平，耕作困难，农作物减产等。

根据拟损毁土地预测结果，服务期开采 15 号煤层可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围及已有采空区形成的塌陷范围，确定地表塌陷面积约 235.94hm²，全部为轻损毁。评估区开采 15 号煤层开采后，根据上述计算结果，地表最大下沉值达 1924mm，

将会引发大面积地表变形，发生地面塌陷、地裂缝地质灾害，威胁村民约 5 人，威胁对象为农村道路、旱地、林地和草地。采空塌陷区旱地面积约 67.41hm^2，每亩减产损失约 200 元，预计年损失 20.22 万元；林地面积约 115.41hm^2，按每亩损失 100 元，预计年损失 17.31 万元；草地面积约 18.59hm^2，按每亩损失 50 元，预计年损失约 1.39 万元，年损失总计约为 7.00 万元。据上文中地表最大移动时间 1 年估算经济损失，总经济损失约为 38.92 万元；采空塌陷区内公路用地道路总长度约 0.20km，路面为沥青路面，按 50 万元/km 计算，可能造成经济损失约 10 万元，农村道路总长 4.67km，路面为素土路面，按 15 万元/km 计算，可能造成经济损失约 70 万元。经计算，塌陷区危险人数 5 人，可能造成直接经济损失约 118.92 万元。预测采煤引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性大，威胁对象为人员安全、道路、旱地、林地和草地，危险性小，影响程度为较轻。

对照《规范》附录 E 中表 E.1，预测服务期采矿活动引发地面塌陷、地裂缝的可能性较大，影响程度较轻，面积 103.81hm^2。

②对建筑物的影响预测评估

根据开发利用方案，未来 9、10 号煤层均对。

根据开发利用方案，对矿井工业广场等建筑区域均留设保安煤柱，在矿区生产中严格按开发利用方案执行情况下，这些地表建筑受到开采破坏的可能性小，地质灾害可能造成的损失小，危险性小。

（2）崩塌、滑坡地质灾害预测评估

本矿山主、副斜井以及回风立井均位于工业场地内，经现场地质环境调查，工业场地内无新建工程，工业场地内有提升机房、配电室、调度室、综修车间、库房、机电房及办公区。评估区内绝大部分为林地，植被覆盖好，未发现原生崩塌、滑坡等地质灾害。

根据实地调查，发现工业场地内存在的 2 处边坡已进行了治理，采用挡墙级喷浆护坡进行治理：

①边坡 BP1

边坡 BP1 位于工业场地生活污水处理站北， 建设工业场地挖方形成，边坡宽 195m，边坡高度 3-9m，坡度 60°。矿区基建时对边坡进行了削坡并进行喷浆护坡，并在坡顶修筑有截水沟。现状条件下边坡稳定，无崩塌、滑坡地质灾害记录，受降雨等因素影响，BP1 发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小。

②边坡 BP2

边坡 BP2 位于工业场联合建筑与生活污水处理站之间，建设工业场地挖方形成，边坡长度 139m，边坡高度 2-11m，坡度 45-60°，在联合建筑正北采用喷浆护坡，喷浆宽度为 103m，坡度为 45°，在西侧采用浆砌挡墙进行护坡，挡墙宽度为 36，m，坡度为 60°，高度为 9-11m，挡墙为梯形断面，顶宽 0.5m，坡体一侧直立，高度约 3m。现状条件下边坡中上部发生掉块，未造成任何人员伤亡及经济财产损失，受降雨等因素影响，BP2 发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小。

综上，预测 BP1、BP2 发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小，影响较轻。

（3）泥石流地质灾害的危险性预测评估

评估区工业广场均分布于沟谷 1 中，沟谷 1 现状条件下未发生泥石流地质灾害。

①影响因素及易发程度分析

根据国土资源部 2006 年 6 月 5 日发布的国家地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）附录 B.1 可能发生泥石流的界限值：在年均降雨量 500～800mm 地区，可能发生泥石流的界限值 H24(D)为 30mm、H1(D)为 15mm、H1/6(D) 为 6mm。据平定县气象站 1972～2021 年统计资料，评估区日最大降水量 152.1mm(2006 年 8 月 13 日)；1 小时最大降水量为 81.1mm(2000 年 7 月 22 日 03：52－04：52)；10 分钟最大降水量为 28.4mm(2000 年 7 月 22 日 04：48－04：58)。据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 中的暴雨强度指标 R 的计算公式，计算暴雨强度指标 R：

R=K（H24/H24（D）+ H1/H1（D）+H1/6/H1/6（D）） 式中：K—前期降雨量修正系数，取 1.1；

H24—24h 最大降雨量（mm）； H1—1h 最大降雨量（mm）； H1/6—10min 最大降雨量（mm）；

求得 R=7.3，泥石流发生机率 0.2～0.8。

沟域内地表岩性以二叠系、石炭系砂岩、泥岩为主，其次为更新统黄土；两侧山坡植被以林、灌木为主，覆盖率 52%，水土流失轻微；自然土质、岩质崩塌、滑坡不发育， 崩滑堆积物较小。沟谷底部裸露，植被覆盖率低，多年冲刷沟床堆积物基本

被主沟洪流带走。综合分析，沟域内可参与泥石流活动的堆积物较小。

图8-3-3 沟1 泥石流沟平面示意图

根据国土资源部 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》表 B.1 可能发生泥石流的限界值(表 8-3-2)，评估区 24 小时降雨量、1 小时降雨量、10 分钟降雨量均大于可能发生泥石流的降雨量界限值。

矿区内发育有两条较大的沟谷，沟谷 1 位于矿区北部，为西锁簧村所在沟谷，

沟谷东南高，西北低，沟谷2位于矿区中部，为朝阳堡村所在沟谷，沟谷西高东低。在工业场地西侧界外发育有2条较小沟谷，为沟谷3、沟谷4，矿区内沟谷为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季为排洪通道，沟谷中仅在雨季有短期地表径流。现状条件下，采矿活动未造成地表水体漏失。

沟谷 1 位于井田北部，近东南-西北向分布，主沟长约2.4km，支沟呈树枝状展布，流域面积0.366km^2，沟谷纵坡降 60‰，沟谷横断面形态“U”字型，两侧山坡坡度在 15～35°之间，地表植被覆盖率约65%，沟谷内修建有排水渠，西锁簧村位于沟谷上部。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷2位于井田中部，近西-东向分布，主沟长约2.7km，支沟呈树枝状展布，流域面积0.355km^2，沟谷纵坡降 74.07‰，沟谷横断面形态“U”字型，两侧山坡坡度在15～35°之间，地表植被覆盖率约65%，沟谷内修建有排水渠，西锁簧村位于沟谷上部。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷3位于井田南部，近北-南向分布，为阳胜河支沟，沟长约2.1km，支沟呈树枝状展布，流域面积0.08km^2，沟谷纵坡降26.25‰，沟谷横断面形态“V”字型，两侧山坡坡度在 15～25°之间，地表植被覆盖率约75%，沟谷3内存在部分废渣堆积，堆积方量约为3400m^3，工业广场及位于沟谷下部中央山脊处，洗煤厂储煤场位于沟谷3下方。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

沟谷4位于井田南部，近北-南向分布，为阳胜河支沟，沟长约2.3km，支沟呈树枝状展布，流域面积0.08km^2，沟谷纵坡降 23.02‰，沟谷横断面形态“V”字型，两侧山坡坡度在 15～25°之间，地表植被覆盖率约75%，沟谷上部基本无废渣堆积，工业广场及位于沟谷4下部中央山脊处。沟谷平常干枯无水，雨季时有洪水流过。最高洪水位一般高出沟底河床 0.5～1.5m，历史上无泥石流发生。

根据DZ/T0220-2006《泥石流灾害防止工程勘查规范》附录G中泥石流沟易发程度数量化评分表G.1对沟谷进行判定，评判沟谷1、沟谷2总分53分，沟谷3、沟谷4总分52分（表8-3-6），根据表8-3-7，判定4条沟谷为轻度易发泥石流沟谷。沟谷3泥石流地质灾害一旦发生将洗煤厂内储煤场威胁，预测储煤场遭受沟谷3泥石流危害可能性较中等，威胁储煤场内设备及人员5人，危险性小，影响较轻。

表 8-3-6 沟谷泥石流严重程度（易发程度）综合评判表

序号	评分要素	沟谷特征	沟谷 1 得分	沟谷 2 得分	沟谷 3 得分	沟谷 4 得分
1	崩坍、滑坡及水土流失严重程度	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1	1	1
2	泥沙沿程补给长度比（%）	＜10%	1	1	1	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河形变化，主流不偏	1	1	1	1
4	河沟纵坡(%)	23-74	12	12	12	12
5	区域构造影响程度	相对稳定区，4 级以下地震区，有小断层	5	5	5	5
6	流域植被覆盖率(%)	65-75	1	1	1	1
7	河沟近期一次变幅（m）	0.1	1	1	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	6	6	6
9	沿沟松散物贮量（$10^4m^3/km^2$）	0.34	4	4	4	4
10	沟岸山坡坡度(º)	15-35°	6	6	5	5
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、U 型谷	5	5	5	5
12	产沙区松散物平均厚度（m）	＜1m	1	1	1	1
13	流域面积(km^2)	0.08-0.355	5	5	5	5
14	流域相对高差(m)	170-200	2	2	2	2
15	河沟堵塞程度	轻微	2	2	2	2
综合评分			73			

表 8-3-7 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44～130	极易发	116～130
		易发	87～115
		轻度易发	44～86
非	15～43	不易发	15～43

表 8-3-8 沟谷泥石流易发程度评分表

	影响因素	量级划分							
		极易发（A）	得分	中等易发（B）	得分	轻度易发（C）	得分	不易发生（D）	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	>60%	16	60～30%	12	30～10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主河受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主河在高水位偏，低水不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12°（21.3%）	12	12～6°（21.3～10.5%）	9	6～3°（10.5～5.2%）	6	<3°（3.2%）	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4－6 级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4 级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10～30%	7	30～60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅(m)	>2m	8	2～1m	6	1～0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量($10^4m^3/km^2$)	>10	6	10～5	5	5～1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32°（62.5%）	6	32～25°（62.5～46.6%）	5	25～15°（46.6～28.6%）	4	<15°（26.8%）	1
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、U 型谷、谷中谷	5	宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	>10m	5	10～5m	4	5～1m	3	<1m	1
13	流域面积(km^2)	0.2～5km^2	5	5～10km^2	4	0.2km^2以下、10～100km^2	3	>100km^2	1
14	流域相对高差(m)	>500m	4	500～300m	3	300－100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

②危害程度

沟谷 1 、沟谷 2、沟谷 4 内基本无松散层堆积物及废渣堆积，沟谷两侧植被覆盖度较高，且邻近村庄区域均修建有排水沟等设施，预测遭受潜在泥石流地质灾害可能性小，危险性小，泥石流地质灾害影响较轻。沟谷 3 上游存在约 3400m^3，受降雨等因素影响，预测储煤场遭受沟谷 3 泥石流危害可能性较小，威胁储煤场内设备及人员 5 人，造成直接经济损失 100 万元，危险性小，影响较轻。

地质灾害影响程度预测评估小结

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期评估区可分为地质灾害影响严重区和较轻区两个分区，详见图 7-3-5 和表 7-3-5。

地质灾害影响严重区位于服务期采空沉陷影响场地、养殖场范围，面积 11.65hm^2，评估区其余区域为较轻区，面积为 708.19hm^2。

服务期矿山地质灾害影响评估分区见图 8-3-4。

图 8-3-4 服务期地质灾害影响预测评估图

二、含水层破坏预测评估

1、导水裂隙带高度计算

根据山西地宝能源有限公司 2022 年编制的《山西平定古州中盛煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，据区域水文资料结合该矿水文地质资料，将本井田含水层划分为以下 4 个含水层组：

（1）第四系松散沉积物孔隙含水层

井田内分布较广，为中上更新统下部和全新统的砂砾石层，属孔隙水，是民用水井的主要水源，富水性取决于含水层厚度及地形条件。据邻区水位动态观测，水位的变化反映滞后降水一个月左右。水质类型为 $Cl·HCO_3$－Ca·Mg 型，矿化度 1.08g/L，硬度 55.21 德国度。

（2）二叠系下统山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层组

含水层主要由 K_7、K_8、K_9 等多层砂岩组成。据简易水文观测，钻孔钻至本组水位及冲洗液消耗量无明显变化。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔 $P_{1X}+P_{1S}$ 混合抽水试验，单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。水质类型属 HCO_3－Mg·Ca 型，矿化度 0.908 g/L。

（3）石炭系上统太原组岩溶裂隙含水层组

太原组含水层主要由中段的 K_2、K_3、K_4 等石灰岩组成。浅部石灰岩岩溶裂隙较发育，据邻区补充勘探资料，部分钻孔钻至该层段时漏水或冲洗液消耗量增大。据邻矿汇能井田内 H5 号钻孔水文资料，水位标高 869.43m，单位涌水量只有 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。水质类型属 HCO_3-K·Na 型，矿化度 0.475g/L。推测井田本组含水层富水性弱。

（4）奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组

由石灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩及溶洞次生沉积物等组成。据阳泉市桃河水源勘探资料，渗透系数为 0.9－2.4m/d，单位涌水量为 0.5－2.5L/s.m，富水性中等－强，水质多为 $HCO_3·SO_4$－Ca·Mg 型。根据 2009 年 9 月山西地宝能源有限公司在汇能井田进行补充勘探时，在邻矿汇能井田内距本井田西南 1.00km 处施工的 H5 水文钻孔（O_2f+ O_2s）奥灰水位观测成果，水位标高 415.23m。结合区域资料推断井田奥灰水位标高为 406～414m，地下水径流方向由西南向东北。

井田内受采掘破坏或影响的含水层有石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层、二叠系山西组及下石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散沉积物孔隙含水层。

第四系砂砾层孔隙含水层主要是通过煤层顶板导水裂隙带及煤层露头入渗补给，进入采空区或巷道。由于补给量有限，对矿井充水影响一般。二叠系山西组、石盒子组砂岩裂隙含水层单位涌水量为 0.050－0.077L/s.m，渗透系数为 0.1755－0.2378m/d，属弱富水性含水层。石炭系太原组岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱。

全部冒落法管理顶板时，计算冒落带（Hm）、裂隙导水带（Hli）高度经验按公式

如下：

Hm=100M/（2.1∑M+6）+2.5

式中：Hm—垮落带高度（m）；M—煤层的开采厚度（m）。

导水裂隙带计算公式如下：

$$Hli = 30\sqrt{\sum M} + 10$$（m）

式中：Hli—导水裂隙带高度，m；M—煤层累计采厚，m。

预测 15 号煤层导水裂隙带最大高度能达地表，最大高度为 265m，地表水和大气降水及上覆含水层水会通过导水裂隙带流入矿井，在今后开采中一定要注意煤层顶板裂隙渗水情况的变化。

石炭系太原组岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.002L/s.m，渗透系数 0.0044m/d，富水性弱，采用大井法计算矿山开采煤层充分采动后含水层最大疏干影响半径，计算公式：

$$R = 10S \sqrt{K}$$

式中：R—疏干半径，单位：m；

K—渗透系数，单位：m/d；

S—疏干深度，单位：m，6 号煤层取 39.19m、15 号煤层取 265m。

经计算含水层疏干影响半径 34～185m，总影响面积 337.85hm²。

2、采矿活动对奥灰水的影响与破坏预测评估

井田内奥灰水水位标高为 406-414m。本井田批采 6-15 号煤层，井田内 15 号煤层底板标高最低为 660m，高于井田奥灰水水位标高，井田内各煤层不存在带压开采。煤层开采对奥灰水影响较轻。

3、矿区及周围地表水体漏失预测

但评估区未来开采区沟谷内一般无水流，若遇暴雨，数小时后山洪随即消失。据矿方提供资料，本矿未来开采区未见较大规模的断层，6、15 号煤层开采后导水裂隙带高度 39.19m、265m，井田内 6、15 号煤层采动形成的导水裂缝带可导通上部含水层水，大气降水会通过补给 6、15 号煤层顶板含水层或直接灌入 煤层采空区。预测开采 15 号煤层导致地表水漏失较轻。

4、采煤对区内村庄供水的影响

根据在评估区内各村庄的走访调查得知，朝阳堡村、魏家庄窝村和北庄村村民生活用水主要为深井水，井深 400 余米，层位为奥陶系碳酸盐岩类岩溶含水层；矿山开采对奥灰水影响较轻，预测采煤对矿区生活饮水影响程度较轻。

综上所述，预测采矿活动对含水层影响程度分为两个区：（1）影响严重区：分布在地下开采影响范围，面积约为337.85hm²；（2）影响较轻区：分布在评估区其它区域，该区域采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，面积约为381.99hm²。

图 8-3-5 服务期含水层影响预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

根据六部门核查文件，评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园，也没有风景旅游区等保护性人文景观。评估区内涉及冠山镇西锁簧村娘娘庙、

冠山镇西锁簧村关帝庙、锁簧镇北庄村观音堂、锁簧镇朝阳堡村官房未定级文物保护单位，矿山在后期开采过程中均留设有足够的保安煤柱，预测未定级不可以动文物受到破坏的可能性小，评估区涉及部分二级国家公益林、二级保护林地。现状下，重叠区域内二级国家公益林与二级保护林地范围内无地面建筑，根据规划，后期将不再新增压占及损毁区，仅部分林地遭受沉陷损毁。

现状采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为工业场地和废弃采矿用地对原生地形地貌景观的改变。

1、采空塌陷区域

（1）未来开采采空塌陷对地形地貌景观影响预测评估

根据煤层开采后地面变形计算结果。采空形成的地面塌陷、地裂缝会造成地面形态较大的变化，地层产状会沿地裂缝及地面塌陷发生局部连续、大面积断续分布的变化，从而改变评估区微地貌形态，地面塌陷、地裂缝等地质灾害会直接破坏农作物、林木及原生地表植被，此外煤层开采对含水层结构的破坏也使得地表土体变得疏松，土壤含水量大大降低，从而造成地表植被破坏，促使土地沙化，评估区植被覆盖率将降低。

根据开采预测可知，服务期开采煤层所引起的沉陷面积为 241.91m²，地表的最大下沉值 1924mm，造成地面形态较大的变化，改变评估区微地貌形态，导致该区域地形地貌景观与周边不协调，对原生地形地貌景观的影响程度较严重。

2、工业广场对地形地貌景观影响预测评估

工业场地位于评估区的中北部，占地面积 4.07hm²。场地内设有主井、副井、生产办公楼、变电站、煤场等地面建（构）筑，建设过程中平整场地、改变了工业广场原有地形地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，工业场地对地形地貌景观影响严重。

3、废弃工业场地对地形地貌景观影响预测评估

现状下，矿区内存在 10 处废弃采矿用地，占地面积 55.41hm²。矿山在建设过程中平整场地、改变了工业广场原有地形地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，废弃采矿用地对地形地貌景观影响严重。

综上所述，服务期采煤活动对地形地貌影响程度分为三个区，①影响严重区，分布于工业场地、废弃采矿用地范围，影响面积为59.48hm²；②影响较严重区，位于服务期煤层开采地表变形区，面积为241.91hm²；③影响较轻区，为评估区其他区域，对地形

地貌影响较轻，面积约418.45hm²。见图8-3-6。

图 8-3-6 服务期地形地貌景观影响与破坏预测评估图

表 8-3-7　矿山地质环境预测评估分区表

分区	分布范围	面积	地质灾害	含水层	地形地貌景观
严重区（A）	含水层影响范围、工业场地范围	364.4	评估区内 BP1、BP2 发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小、影响较轻；地服务期采空沉陷对工业场地、场地、养殖场范围影响严重，面积 11.65hm²。	由于开采煤层，煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，矿床充水主要含水层结构遭到破坏和改变，采煤排水基本疏干了采空区煤层以上含水层，影响严重，面积 337.85hm²	工业场地对地形地貌景观影响程度严重，面积 69.39hm²；采煤沉陷对地形地貌景观影响较严重，面积 235.94hm²
较轻区（C）	评估区严重区以外区域	355.44	其他区域发生崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、泥石流地质灾害的可能性小、危险性小、影响较轻，面积 708.19hm²	其他区域未进行地下开采活动，影响较轻，面积 381.99hm²	其他区域对地形地貌景观影响较轻，面积 418.45hm²

四、采矿拟损毁土地预测评估及损毁土地汇总

（一）土地损毁的环节与时序

平定古州中盛煤业采用地下开采，造成的损毁形式包括压占和沉陷损毁。除工业场地及废弃采矿用地为已压占损毁外，其他损毁土地全部为沉陷损毁。

根据开发利用方案，本矿山未来5.6年将开采剩余资源；未来生产中产生的废石将运往山西鼎正环保建材有限公司，治理所需土方均为锁簧镇西白岸村购土，根据协议及初步协商，购土区域经定于西白岸村东北方向草地区域，具体位置待定，但需保证乙方复垦所需所有土方，甲方所提供土方包干并提供满足乙方土壤质量要求得土方，不得掺杂石块，使用后取土场有西白岸村负责复垦工作。

本矿剩余生产服务年限5.6年，考虑采矿证时长和采区的完整性，本方案对工业场地、废弃采矿用地和未来5.6年开采形成的沉陷损毁土地进行分析和预测。土地损毁的环节与时序见表8-3-8。

表8-3-8　土地损毁环节与时序表

阶段	损毁时序	损毁环节	说明
现状		压占	工业场地（2009 年以前已设立）
			废弃采矿用地（兼并重组前工业场地等）
预测	生产第一年——生产第七年（5.6+1.4 年）	沉陷	沉陷范围（正式恢复生产第一年-第七年沉稳）

（二）采煤沉陷拟损毁土地预测

根据开采利用方案，在开采沉陷预测中，为保证采区的完整性和复垦工作的合理安排，结合第五章矿床开采进度，对其进行阶段划分。

15 号煤服务年限 5.6 年，方案将划分一个阶段。

（1）采煤活动引发或加剧地面塌陷、地裂缝预测评估

根据我国的实际情况，目前可以采用的地表岩移计算方法有典型曲线法、负指数函数法、数值计算法（有限单元法、边界单元法和离散单元法等）和概率积分法等。其中，概率积分法比较全面地考虑了影响地表移动变形的各主要因素，可有效地计算出受开采影响地表的移动变形值，也可用于没有实测资料的矿区或矿井，适用于常规的地表移动与变形计算。故本矿井沉陷预测采用概率积分法。

井工煤矿开采塌陷区对土地的损毁主要是开采沉陷引起的地表移动变形所致，塌陷区的地表移动变形一般指下沉、水平移动以及由下沉和水平移动不均衡产生的倾斜、曲率和水平变形。本方案所在地区地形起伏较大，所以模型采用山区地表移动变形预计模型。

目前开采沉陷预计常用的方法有：概率积分法、典型曲线法和皮尔森III型公式法。概率积分法是我国目前较为成熟，应用最为广泛的预计方法。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐的山区地表移动变形预计模型，是目前在山区应用较广的一种模型：

虽然山区地表移动与变形比较复杂，但为简化起见，仍可近似地把移动盆地当作钟形概率曲面看待，导出山区任意点、任意方向移动、变形预计公式：

$$W^{'}(x,y) = W(x,y) + D_{x,y} P(x,y) W(x,y) tg^{2} \alpha^{'}_{x,y} \qquad (7.1)$$

$$U\,(x,y)_{\phi} = U(x,y)_{\phi} + D_{x,y}[P(x)\cos\psi_{x,y}\cos\phi + P(y)\sin\psi_{x,y}\sin\phi] W(x,y) tg\alpha'_{x,y} \qquad (7.2)$$

式中 W’（x，y）和 U’（x，y）φ分别为山区地表任意点（x，y）的下沉值和任意点（x，y）沿方向（φ）的水平移动值。$\alpha^{'}_{x,y}$为（x，y）点的地形趋势面倾角。$\psi_{x,y}$为（x，y）点的地表倾斜方向角；φ为计算方向角；$\psi_{x,y}$、φ均由 x 轴正向逆时针方向计算。式中的 $D_{x,y}$ 为（x，y）点的地表特性系数，可按表 8-3-9 取值。

表 8-3-9　山区地表特性系数（D）

地表类型	表土层与地面植被特征	地表特系数 D	
		凹形地貌	凸形地貌
Ⅰ	风化基岩;或厚度小于 2m，地表生长密集的灌木丛或树林的砂质粘土荒坡	-0.1～-0.2	+0.2～+0.3
Ⅱ	风化坡积物或砂质粘土层，厚度 2～5m，地面有灌木丛和疏林的荒坡	-0.2～-0.3	+0.3～+0.6
Ⅲ	风化坡积物;亚粘土质红、黄土层，底部有钙质结核或砾石层，厚度大于 5m，地面为耕地或果园	-0.3～-0.4	+0.6～+1.0
Ⅳ	具有垂直节理的湿陷性轻亚粘土或坡积物，底部有钙质结核或砾石层，厚度大于 5m，地面为耕地	-0.4～-0.5	+1.0～+1.5
附注	在凹形地貌和凸形地貌之间的变换部位，D 取零值。		

式中的 P（x）、P（y）和 P（x，y）分别为 X、Y 主剖面上 x、y 点和平面上（x，y）点的滑移影响函数，可按下列公式计算：

$$P(x)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2] \tag{8.3}$$

$$P(y)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{y}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{y}{r}+P)^2] \tag{8.4}$$

$$P(x,y)=P(x)\cos^2\psi_{x,y}+P(y)\sin^2\psi_{x,y}+P(x)P(y)\cos^2\psi_{x,y}\sin^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \tag{8.5}$$

上列各式中的 A、P、t 为滑移影响函数参数，可根据项目区地表移动观测资料按多元函数回归方法求取。一般概值为：A=2π，P=2，t=π。上式中的$W_{\max}$为该地质采矿条件下的最大下沉值，以毫米计，可按式（4.7）计算。上列各式中的 W（x）、W（y）和 W（x，y）分别为主剖面 X、Y 上（x，y）点和平面上（x，y）点因开采引起的地表的下沉值，可分别按平地移动变形预计的概率积分法公式计算。

$$W(x)=\frac{W_{\max}}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_3}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda-\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_4}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda) \tag{8.6}$$

$$W(y)=\frac{W_{\max}}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_1}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda-\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_2}}^{\infty}e^{-\lambda^2}d\lambda \tag{8.7}$$

$$W(x,y)=W_{\max}(\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_3}}^{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_4}}e^{-\lambda^2}d\lambda)(\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_1}}^{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_2}}e^{-\lambda^2}d\lambda) \tag{8.8}$$

式中 r 为主要影响半径，S 和 L 分别为工作面走向和倾向开采计算长度：

$$W_{\max}=M\cdot q\cdot\cos\alpha \tag{8.9}$$

$$r_1=\frac{H_1}{tg\beta};\quad r_2=\frac{H_2}{tg\beta};\quad r_3=\frac{H_3}{tg\beta};\quad r_4=\frac{H_4}{tg\beta}; \tag{8.10}$$

$$r_0 = \frac{H_0}{tg\beta}; H_0 = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4} \quad (8.11)$$

$$S = S_0 + S_3 + S_4 \quad (8.12)$$

$$L = (L_0 + S_1 + S_2)\frac{\sin(\alpha + \theta)}{\sin\theta} \quad (8.13)$$

上列各式中的 M 为开采厚度，H1、H2、H3、H4 分别为工作面倾向下山、上山、走向左、右边界的开采深度，α为开采煤层倾角，S0 和 L0 分别为工作面实际开采长度；q 为充分开采条件下的地表下沉系数，tgβ为主要影响范围角正切，S1、S2、S3、S4 分别为工作面倾向下山、上山、走向左、右边界的拐点偏移距，θ为开采影响传播角。M、H、S0 和 L0 称为开采条件参数；q、tgβ、S1、S2、S3、S4 称为地表移动预计参数。

U（x，y）φ为开采引起的任意点（x，y）沿φ方向的水平移动，可按平地概率积分法任意点任意方向的水平移动预计公式计算：

$$U(x,y)_\phi = U(x)C_y\cos\phi + U(y)C_x\sin\phi \quad (8.14)$$

式中 U(x)、U(y)分别为 x、y 主剖面 x、y 点的水平移动，可按下式计算：

$$U(x) = bW_{\max}(e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}) \quad (8.15)$$

$$U(y) = W_{\max}[b(e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2}) + \frac{ctg\theta}{\sqrt{\pi}}(\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_1}}^{\infty} e^{-\lambda^2}d\lambda - \int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_2}}^{\infty} e^{-\lambda^2}d\lambda)] \quad (8.16)$$

式中 b 为水平移动系数，亦是地表移动主要参数之一。Cx 、Cy 为：

$$C_x = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{x-S}{r_3}}^{-\sqrt{\pi}\frac{x}{r_4}} e^{-\lambda^2}d\lambda \quad (8.17)$$

$$C_y = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\sqrt{\pi}\frac{y-L}{r_1}}^{-\sqrt{\pi}\frac{y}{r_2}} e^{-\lambda^2}d\lambda \quad (8.18)$$

山区任意点的下沉和水平移动 W’（x，y）和 U’（x，y）φ求出后，其任意点垂直变形包括倾斜 i’（x，y）φ、曲率 K’（x，y）φ和水平变形ε’（x，y）φ可按下列方向导数公式求出：

$$i'(x,y)_\phi = \frac{dW(x,y)}{d\phi} = i(x,y)_\phi + D_{x,y}\{P(x,y)i(x,y)_\phi$$
$$+[P(x,y)_x'\cos\phi + P(x,y)_y'\sin\phi]W(x,y)\}tg^2\alpha'_{x,y} \quad (8.19)$$

$$K'(x,y)_\phi = \frac{d^2W(x,y)}{d\phi^2} = K(x,y)_\phi + D_{x,y}\{P(x,y)K(x,y)_\phi$$

$$+2[P(x,y)_x'\cos\phi + P(x,y)_y'\sin\phi]i(x,y)_\phi + [P(x,y)_x''\cos^2\phi$$

$$+P(x,y)_y''\sin^2\phi + P(x,y)_{xy}''\sin 2\phi]W(x,y)\}tg^2\alpha'_{x,y} \quad (8.20)$$

$$+P'(y)\sin\psi_{x,y}\sin^2\phi]W(x,y) + [P'(x)\cos\psi_{x,y}\cos\phi$$

$$+P'(y)\sin\psi_{x,y}\sin\phi]i(x,y)_\phi\}tg\alpha'_{x,y} \quad (8.21)$$

式中 $i(x,y)_\phi$ 、 $K(x,y)_\phi$ 和 $\varepsilon(x,y)_\phi$ 为类似地质采矿条件下平地的倾斜、曲率和水平变形值，可按平地概率积分法公式计算：

$$i(x,y)_\phi = i(x)C_y\cos\phi + i(y)C_x\sin\phi \quad (8.22)$$

$$K(x,y)_\phi = K(x)C_y\cos^2\phi + K(y)C_x\sin^2\phi + \frac{i(x)i(y)}{W_{\max}}\sin 2\phi \quad (8.23)$$

$$\varepsilon(x,y)_\phi = \varepsilon(x)C_y\cos^2\phi + \varepsilon(y)C_x\sin^2\phi$$

$$+\frac{U(x)i(y)+U(y)i(x)}{W_{\max}}\cos\phi\sin\phi \quad (8.24)$$

上列各式中的 i（x）、i（y）、K（x）、K（y）、ε（x）和ε（y）分别为 x 和 y 主剖面上 x 和 y 点的倾斜、曲率和水平变形，以 x 为例的计算公式如下：

$$i(x) = W_{\max}\left(\frac{1}{r_3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{1}{r_4}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \quad (8.25)$$

$$K(x) = 2\pi W_{\max}\left(\frac{x}{r_3^3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{x-S}{r_4^3}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \quad (8.26)$$

$$\varepsilon(x) = -2\pi bW_{\max}\left(\frac{x}{r_3^3}e^{-\pi(\frac{x}{r_3})^2} - \frac{x-S}{r_4^3}e^{-\pi(\frac{x-S}{r_4})^2}\right) \quad (8.27)$$

在上列各式中以 y、r1 、r2 和 L 分别代换 x、r3 、r4 和 S，即可得到 i（y）、K（y）和ε（y）的算式，但当α>15°时，ε（y）应按下式计算：

$$\varepsilon(y) = W_{\max}[-2\pi b(\frac{y}{r_1^3}e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - \frac{y-L}{r_4^2}e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2}) + ctg\theta(\frac{1}{r_1}e^{-\pi(\frac{y}{r_1})^2} - \frac{1}{r_2}e^{-\pi(\frac{y-L}{r_2})^2})] \quad (8.28)$$

式 7.17～7.19 中的 P（x，y）x’、P（x，y）y’、P（x，y）x”、P（x，y）y”和 P（x，y）xy”分别为 P（x，y）的一、二阶导数，可分别按下列公式计算：

$$P(x,y)_x{}'=\frac{\partial P(x,y)}{\partial x}=P'(x)\cos^2\psi_{x,y}+P'(x)P(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y}$$

（8.29）

$$P(x,y)_y{}'=\frac{\partial P(x,y)}{\partial y}=P'(y)\sin^2\psi_{x,y}+P'(y)P(x)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y}$$

（8.30）

$$P(x,y)_x{}''=\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x^2}=P''(x)\cos^2\psi_{x,y}+P''(x)P(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y}$$

（8.31）

$$P(x,y)_y{}''=\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial y^2}=P(y)\sin^2\psi_{x,y}+P''(y)P(x)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y}$$

（8.32）

$$P(x,y)_{x,y}{}''=\frac{\partial^2 P(x,y)}{\partial x\partial y}=P'(x)P'(y)\sin^2\psi_{x,y}\cos^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y}$$

（8.33）

上列各式中的 P’（x）、P’（y）、P”（x）、P”（y）分别为 P（x）、P（y）的一、二阶导数：

$$P^{'}(x)=\frac{dP(x)}{dx}=-\frac{1}{r}(\frac{x}{r}+P)\{A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]$$

$$+2Wt\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2]\}$$

（8.34）

$$P^{''}(x)=\frac{dP^{'}(x)}{dx^2}=\frac{1}{r}\{A[(\frac{x}{r}-1)^2-1]\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]$$

$$+2Wt[2t(\frac{x}{r}+P)^2-1]\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2]\}$$

（8.35）

上式中以 y 代换 x 即可得到 P’（y）和 P”（y）。

按上述式 7.17～7.33 方向导数公式计算任意点的垂直与水平变形非常繁复，为简化起见，在求得山区任意点的下沉 W’（x，y）和任意点任意方向的 U’（x，y）φ后，亦可按给定的点间水平距离 d，用数值导数规则计算点和点间的平均垂直变形与水平变形。设相邻点编号为 i、j、k，则有：

倾斜 $$i'(x,y)_{\phi ij}=\frac{W'(x,y)_j-W'(x,y)_i}{d_{ij}}$$ (mm/m) （8.36）

曲率 $$K'(x,y)_{\phi j}=\frac{i'(x,y)_{\phi jk}-i'(x,y)_{\phi ij}}{0.5(d_{ij}+d_{jk})}$$ (10-3/m) （8.37）

水平变形 $$\varepsilon'(x,y)_{\phi ij}=\frac{U'(x,y)_{\phi j}-U'(x,y)_{\phi i}}{d_{ij}}$$ (mm/m) （8.38）

以此类推，即可算出所有点和点间的垂直与水平变形。按点间水平距离 d 计算变形值时，应由表 8-3-10 按采深 H 选取 d 值。

表 8-3-10　按数值求导规则计算地表变形值的点间平距 d

开采深度(H)米	<50	50～100	100～200	200～300	300～400	400～500	>500
点间水平距离(d)米	5	7.5	10	15	20	25	30

非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计数学模型

从式 8.39、8.40 及式 8.41-8.42 中可以看出，所有的计算公式都是在矩形工作面条件下推导出的，对于山区附加影响部分没有涉及到开采区域问题，所以对于非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计，为此，根据概率积分法原理，推导出非矩形工作面的平地下沉、水平移动、倾斜、曲率和水平变形计算公式为：

下沉：

$$W(x,y)=W_{\max}\iint_{\Omega}W_e(x,y)dV=W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^2}e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}dtds \tag{8.39}$$

倾斜：

$$\begin{aligned}i(x,y,\phi)&=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\phi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\phi\\&=-2\pi W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^4}\left[[(x-s)\cos\phi+(y-t)\sin\phi]e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}\right]dsdt\end{aligned} \tag{8.40}$$

曲率：

$$\begin{aligned}K(x,y,\phi)&=\frac{\partial i(x,y,\phi)}{\partial x}\cos\phi+\frac{\partial i(x,y,\phi)}{\partial y}\sin\phi\\&=-2\pi W_{\max}\iint_{\Omega}\frac{1}{r^4}\left[\{1-\frac{2\pi}{r^2}[(x-s)\cos\phi+(y-t)\sin\phi]^2\}e^{-\pi\frac{(x-s)^2+(y-t)^2}{r^2}}\right]dsdt\end{aligned} \tag{8.41}$$

水平移动：

$$U(x,y,\phi)=bri(x,y,\phi) \tag{8.42}$$

式中：Wmax、q、M、α、b 的含义与前相同；Ω为计算开采区域，即考虑拐点偏移距后的开采区域，在开采平面上一般呈现为多边形。

上述公式中考虑的是采厚为常数的情形，当采厚在开采区域上有变化时，要进行三重积分，即将采厚 M（s，t）作为变量 s、t 的函数进行积分运算。一般来讲，在同一回采工作面的开采范围内采厚的变化不会太大，因而可近似看作常量。

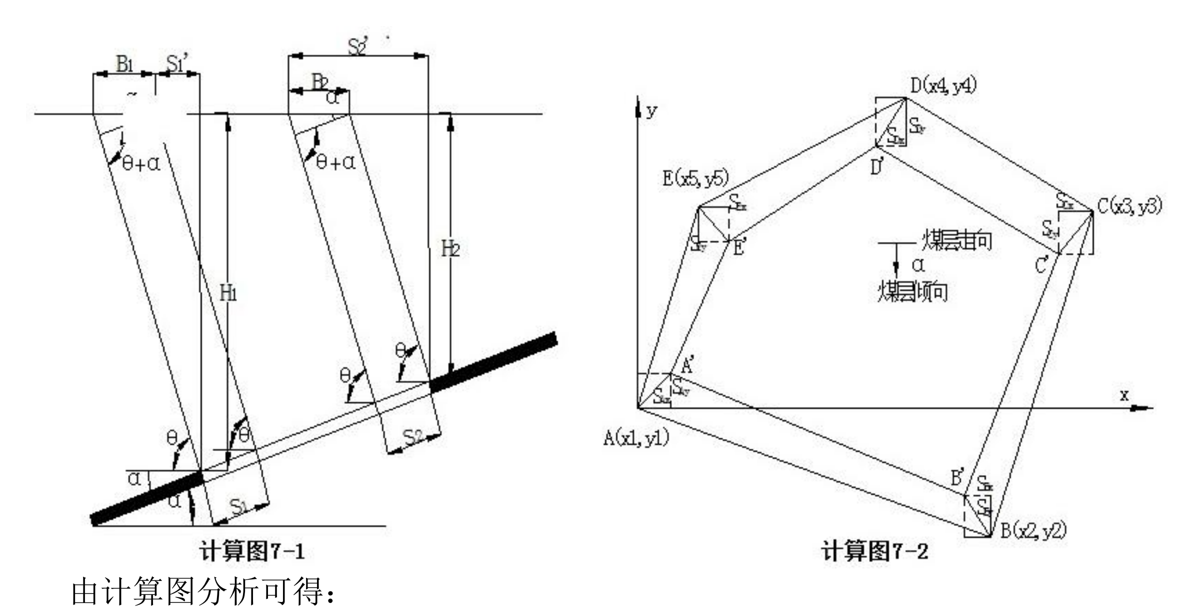
由此，对于非矩形工作面开采的山区地表移动变形预计的数学模型由式 8.27～8.31 及式 8.37～8.41 组成。

非矩形工作面预计计算时需进行如下考虑：

A. 确定计算开采区域Ω

计算开采区域Ω是在开采区域中考虑拐点偏移距后的区域，而对于拐点偏移距的计算方法与矩形工作面开采相类似，即走向左拐点偏距 S3、右拐点偏距 S4。

倾向下山拐点偏移距 S1、上山拐点偏移距 S2，没有邻采影响拐点向采空区侧偏，有邻采影响拐点向煤柱侧偏。对于任意形状的工作面开采区域，可根据开采工作面的角点位置，确定它的走向和倾向的拐点偏距，然后根据这两个偏移距计算出对应的计算开采区域角点坐标，但需要注意煤层倾角不为零时倾向拐点偏距为计算拐点偏距，如计算图 7-1 和 7-2 中的 S1’和 S2’。



计算图7-1　　计算图7-2

由计算图分析可得：

$$S_1'=H_1\cdot ctg\theta-B_1=H_1\cdot ctg\theta-\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_1 \tag{8.43}$$

$$S_2'=H_2\cdot ctg\theta+B_2=H_2\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2 \tag{8.44}$$

称 S1’、S2’分别为倾向下、上拐点计算偏移距。

下面通过一实例说明如何确定开采区域。设某开采工作面如计算图所示的 ABCDE 区域，工作面的下、上、左、右拐点偏距分别为 S1、S2、S3、S4，煤层倾角为α，开采影响传播角为θ，HM2、HB、HC、HD、HE 分别为对应各点的采深，计算开采区域为 A’B’C’D’E’。则：

A 点沿 x 方向的偏移距 SAx=S3；沿 y 方向的偏移距 $S_{Ay}=H_A\cdot ctg\theta-\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_1$，则 A’点的坐标为（x1+SAx ， y1+SAy）

B 点沿 x 方向的偏移距 SBx=S3；沿 y 方向的偏移距 $S_{By}=H_B\cdot ctg\theta-\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_1$，则 B’点的坐标为（x2-SBx ， y2+SBy）

C 点沿 x 方向的偏移距 SAx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Cy}=H_C\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，则 C’点的坐标为（x3-SCx ， y3-SCy）

D 点沿 x 方向的偏移距 SDx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Dy}=H_D\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，则 D’点的坐标为（x4-SDx ， y4-SDy）

E 点沿 x 方向的偏移距 SEx=S4；沿 y 方向的偏移距 $S_{Ey}=H_E\cdot ctg\theta+\frac{\sin(\theta+\alpha)}{\sin\theta}\cdot S_2$，则 E’点的坐标为（x5-SEx ， y5-SEy）

B. 确定计算中的主要影响半径 r

主要影响半径 r 在矩形工作开采条件下，直接根据开采区域的四个边对应的平均采深按式（8.10）进行计算，但对于非矩形工作面，没有确定的 H1、H2、H3 和 H4，因而不能直接计算，根据概率积分法中的单元下沉盆地的定义，r 应是随开采坐标（s，t）变化的值（在开采坐标系中 s 为沿煤层走向方向的开采范围，t 为沿煤层倾斜方向的开采范围），若煤层为单一平面且煤层倾角为α时，r 可由下式计算：

$$r=\frac{(H_i-H_0)-t\cdot tg\alpha}{tg\beta} \qquad (8.45)$$

式中 Hi 为某地表点的高程（m）；H0 为工作面开采坐标系原点处的高程（m）；t 为开采坐标系中倾向方向的坐标（m）；tgβ为主要影响角正切。

C. 预测参数的选取

本报告参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《开采规程》）给出的地表移动参数并结合本项目区的均值，确定地表移动基本参数详见下表。

各塌陷预计参数取值如下：

下沉系数：q= 0.82；

主要影响角正切 tanβ= 2.1；tanβ= 2.2

水平移动系数 b=0.3；

拐点偏移系数 s=0.1Hi（Hi 为采深）；

表 8-3-11 按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表

岩性	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tanβ	拐点偏移距 S	开采影响传播角 θ0
坚硬	0.27～0.54	0.2～0.3	1.2～1.91	(0.31～0.43)H0	90°-（0.7～0.8）α
中硬	0.55～0.85	0.2～0.3	1.92～2.4	(0.08～0.3)H0	90°-（0.6～0.7）α
软弱	0.86～1.00	0.2～0.3	2.41～3.54	(0～0.07)H0	90°-（0.5～0.6）α

表 8-3-12　按覆岩性质区分的重复采动下沉活化系数表

岩性	一次重采	二次重采	三次重采	四次及以上重采
坚硬	0.15	0.20	0.10	0

表 8-3-13　地表移动变形预测参数表

煤层	煤层厚度（m）	下沉系数（q）	水平移动系数（b）	主要影响角正切（$\tan\beta$）	拐点偏移距（S_i）	开采影响传播角（θ）
15 号煤	6.19	0.82	0.3	2.1	0.10	84.8

地表沉陷预测结果统计表见表 8-3-14。

表 8-3-14　服务期下沉及地表移动变形最大

采区	最大下沉值 Wmax(mm)	最大倾斜值 Imax(mm/m)	最大曲率值 Kmax(mm/m²)	最大水平移动值Umax(mm)	最大水平变形值 εmax(mm/m)
服务期	1824	15.52	1.21	1506	4.9

根据计算结果，服务期地表最大下沉值可达 1824mm，最大水平变形 4.9mm/m，最大倾斜变形 15.52mm/m。

表 8-3-15　旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	附加倾斜	下沉	沉陷后潜水位埋深	生产力降低
	（mm/m）	（mm/m）	（m）	（m）	（%）
轻度	≦8.0	≦20.0	≦2.0	>1.5	≦20.0
中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0

表 8-3-16　林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	附加倾斜	下沉	沉陷后潜水位埋深	生产力降低
	（mm/m）	（mm/m）	（m）	（m）	（%）
轻度	≦8.0	≦20.0	≦2.0	>1.0	≦20.0
中度	8.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

沉陷区预测结果

预测沉陷损毁土地总面积 241.91hm²，全部为轻度损毁，拟沉陷损毁土地统计结果见 8-3-17。

表 8-3-17　预测已有采空区第一年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm²）	损毁程度	损毁情况
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	25.90	轻度	拟损毁
		乔木林地	1.78		
		灌木林地	4.78		
		其他林地	0.26		
		其他草地	10.77		
		工业用地	4.75		
		采矿用地	8.94		
		农村宅基地	1.90		
		公路用地	0.26		
		农村道路	0.61		
		坑塘水面	0.11		
		设施农用地	0.06		
		田坎	4.04		
		裸土地	0.28		
		小计	64.44	-	-

表 8-3-18　预测已有采空区第二年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm²）	损毁程度	损毁情况
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	14.69	轻度	拟损毁
		果园	0.32		
		乔木林地	26.44		
		灌木林地	37.64		
		其他林地	14.38		
		工业用地	3.63		
		采矿用地	1.68		
		农村宅基地	0.19		
		特殊用地	0.06		
		公路用地	0.04		
		城镇村道路用地	0.04		
		农村道路	0.61		
		设施农用地	0.02		
		田坎	2.33		
		小计	102.08	-	-

表 8-3-19　预测拟开采区第三年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm²）	损毁程度	损毁情况
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	1.18	轻度	拟损毁
		乔木林地	11.07		
		灌木林地	0.90		
		其他林地	1.02		
		农村宅基地	0.20		
		农村道路	0.16		
		设施农用地	0.06		
		田坎	0.20		
		小计	14.79	-	-

表 8-3-20　预测拟开采区第四年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)	损毁程度	损毁情况	备注
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	5.14	轻度	拟损毁	
		乔木林地	0.18			
		灌木林地	1.55			
		农村道路	0.15			
		田坎	0.74			
合计			7.76	-	-	

表 8-3-21　预测拟开采区第五年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)	损毁程度	损毁情况	备注
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	6.76	轻度	拟损毁	
		乔木林地	0.91			
		灌木林地	10.78			
		其他草地	4.48			
		农村道路	0.53			
		田坎	1.07			
		裸土地	0.71			
合计			25.24	-	-	

表 8-3-22　预测拟开采区第六年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)	损毁程度	损毁情况	备注
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	12.37	轻度	已损毁	
		乔木林地	1.94			
		灌木林地	2.14			
		其他林地	1.23			
		田坎	1.94			
合计			19.62	-	-	

表 8-3-23　预测拟开采区第七年沉稳区土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)	损毁程度	损毁情况
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	1.37	轻度	拟损毁
		乔木林地	1.38		
		其他草地	3.34		
		坑塘水面	1.68		
		田坎	0.21		
		小计	7.98	-	-
	小计		7.98	-	-

表 8-3-24　拟沉陷损毁土地面积统计表　面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm²)			损毁程度	损毁情况
			矿界内	矿界外	合计		
沉陷损毁（已扣除重叠面积）	拟沉陷区（已扣除重叠面积）	旱地	67.39	0.02	67.41	轻度	拟损毁
		果园	0.32		0.32	轻度	拟损毁
		乔木林地	41.63	2.07	43.7	轻度	拟损毁
		灌木林地	56.89	0.9	57.79	轻度	拟损毁
		其他林地	16.89		16.89	轻度	拟损毁
		其他草地	18.59		18.59	轻度	拟损毁
		工业用地	8.38		8.38	轻度	拟损毁
		采矿用地	10.63		10.63	轻度	拟损毁
		农村宅基地	2.29		2.29	轻度	拟损毁
		特殊用地	0.06		0.06	轻度	拟损毁
		公路用地	0.3		0.3	轻度	拟损毁
		城镇村道路用地	0.04		0.04	轻度	拟损毁
		农村道路	2.06		2.06	轻度	拟损毁
		坑塘水面	1.79		1.79	轻度	拟损毁
		设施农用地	0.14		0.14	轻度	拟损毁
		田坎	10.53		10.53	轻度	拟损毁
		裸土地	0.99		0.99	轻度	拟损毁
		小计	238.92	2.99	241.91	-	-

表 8-3-25　拟沉陷损毁工矿仓储用地面积统计表　面积：hm²

序号	图斑编号	地类编码	面积（hm²）	用途及现状	与废弃采矿用地及工业场地重叠情况及修复计划
采矿用地					
1	95	0602	1.46	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	部分重叠，计入废弃采矿用地进行复垦
2	47	0602	3.09	阳泉瑞丰建筑科技有限公司用地	不重叠、仅进行裂缝充填
3	278	0602	0.78	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
4	281	0602	0.23	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
5	53	0602	0.24	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
6	57	0602	1.08	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
7	26	0602	0.15	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
8	20	0602	0.37	山西同冠新材料有限公司采场	不重叠、仅进行裂缝充填
9	172	0602	1.85	储煤场地	不重叠、仅进行裂缝充填
10	159	0602	15.58	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植	部分重叠，计入废弃采矿用地进行
11	97	0602	1.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植	部分重叠，计入废弃采矿用地进行
12	8	0602	0.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	不重叠、仅进行裂缝充填
13	9	0602	1.15	储煤场地	不重叠、仅进行裂缝充填
14	32	0602	5.74	古州伟峰煤业废弃采矿用地，兼并重组后为无主场地，无地面建筑，零星植被	部分重叠，计入废弃采矿用地进行复垦
15	257	0602	0.05	朝阳堡村洗煤厂	不重叠、仅进行裂缝充填

序号	图斑编号	地类编码	面积（hm²）	用途及现状	与废弃采矿用地及工业场地重叠情况及修复计划
采矿用地					
16	20	0602	0.15	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	完全重叠、计入废弃采矿用地进行复垦
17	28	0602	2.73	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	部分重叠，计入废弃采矿用地进行复垦
18	33	0602	0.18	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	完全重叠、计入废弃采矿用地进行复垦
19	82	0602	0.38	汇能煤业储煤场地	不重叠、仅进行裂缝充填
20	254	0602	1.24	汇能煤业储煤场地	不重叠、仅进行裂缝充填
小计			37.67		
工业用地					
1	24	0601	0.04	无地面建筑，荒草丛生	非本矿使用，仅进行裂缝充填
2	3623	0601	2.45	为停车场及养殖场	非本矿使用，仅进行裂缝充填
3	44	0601	0.13	有彩钢大棚，为养殖场	非本矿使用，仅进行裂缝充填
4	34	0601	0.14	有彩钢大棚，为养殖场	非本矿使用，仅进行裂缝充填
5	81	0601	1.99	山西鼎正环保建材有限公司用地	非本矿使用，仅进行裂缝充填
6	186	0601	0.67	有建筑、为养殖场	非本矿使用，仅进行裂缝充填
7	165	0601	1.60	有建筑、中盛煤业和汇能煤业交界	部分本矿使用，计入工业场地复垦
8	253	0601	4.78	中盛煤业工业场地	本矿使用，计入工业场地复垦
9	4006	0601	0.65	有建筑、山西平定汇能煤业有限公司工业场地	非本矿使用，仅进行裂缝充填
小计			12.45		
合计			50.12		

平定古州中盛煤业拟损毁土地总面积 235.94hm²（已扣除与工业场地重叠面积 4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积 27.04hm²），其中旱地面积 67.41hm²，轻度损毁 235.94hm²，通过 ArcGIS 将永久基本农田图层与全井田轻度损毁范围叠加分析计算得出，损毁永久基本农田面积 75.56hm²（因三调数据与基本农田数据不吻合）。经现场调查并与周边煤矿对比分析可知，平定古州中盛煤业煤层开采活动对土地的损毁方式为沉陷，地面表现形式为地表整体下沉，只在沉陷区边缘地带出现沉陷裂缝，对永久性基本农田损毁程度为轻度。

拟沉陷区与已损毁区重叠面积 31.11hm²，其中拟沉陷区与工业场地重叠面积 4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积 27.04hm²。重叠部分面积计入工业场地与废弃采矿用地。

表 8-3-26　拟沉陷区与废弃采矿用地、工业场地重叠范围　　面积：hm²

拟沉陷区与废弃采矿用地重叠范围	采矿用地	26.48		26.48	0.56		0.56	27.04	-
	小计	26.48		26.48	0.56		0.56	27.04	-
拟沉陷区与工业广场重叠范围	工业用地	4.07		4.07				4.07	-
	小计	4.07		4.07				4.07	-
合计		30.55		30.55	0.56		0.56	31.11	

（三）拟损毁土地汇总

平定古州中盛煤业拟沉陷损毁土地总面积 241.91hm²（已扣除与工业场地重叠面积 4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积 27.04hm²）。确定详见拟损毁土地面积汇总表 8-3-27。

表 8-3-27　拟损毁土地汇总表面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm²)			损毁程度	损毁情况
			矿界内	矿界外	合计		
沉陷损毁（已扣除重叠面积）	拟沉陷区（已扣除重叠面积）	旱地	67.39	0.02	67.41	轻度	拟损毁
		果园	0.32		0.32	轻度	拟损毁
		乔木林地	41.63	2.07	43.7	轻度	拟损毁
		灌木林地	56.89	0.9	57.79	轻度	拟损毁
		其他林地	16.89		16.89	轻度	拟损毁
		其他草地	18.59		18.59	轻度	拟损毁
		工业用地	8.38		8.38	轻度	拟损毁
		采矿用地	10.63		10.63	轻度	拟损毁
		农村宅基地	2.29		2.29	轻度	拟损毁
		特殊用地	0.06		0.06	轻度	拟损毁
		公路用地	0.3		0.3	轻度	拟损毁
		城镇村道路用地	0.04		0.04	轻度	拟损毁
		农村道路	2.06		2.06	轻度	拟损毁
		坑塘水面	1.79		1.79	轻度	拟损毁
		设施农用地	0.14		0.14	轻度	拟损毁
		田坎	10.53		10.53	轻度	拟损毁
		裸土地	0.99		0.99	轻度	拟损毁
		小计	238.92	2.99	241.91	-	-

（5）损毁土地汇总

平定古州中盛煤业已损毁土地面积为 59.48hm²，全部为压占损毁，包括工业场地压占面积 4.07hm²，废弃工业场地压占面积 55.41hm²。拟损毁土地总面积 241.91hm²（已扣除与工业场地重叠面积 4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积 27.04hm²）。总计损毁土地面积 301.39hm²，其中，矿界内 293.75hm²，矿界外 7.64hm²，按照损毁程度分：轻度损毁 241.91hm²，重度损毁 59.48hm²。损毁土地汇总表详见表 8-3-28、表 8-3-29。

表 8-3-28　损毁土地汇总表面积：hm²

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2)							损毁情况
			矿界内			矿界外			合计	
			轻度	重度	小计	轻度	重度	小计		
压占损毁	废弃采矿用地	采矿用地		50.76	50.76		4.65	4.65	55.41	已损毁
		小计		50.76	50.76		4.65	4.65	55.41	-
	工业场地	工业用地		4.07	4.07				4.07	已损毁
		小计		4.07	4.07				4.07	-
	合计			54.83	54.83		4.65	4.65	59.48	-
沉陷损毁	拟沉陷区（扣除与废弃采矿用地、工业场地重叠范围）	旱地	67.39		67.39	0.02		0.02	67.41	拟损毁
		果园	0.32		0.32				0.32	拟损毁
		乔木林地	41.63		41.63	2.07		2.07	43.70	拟损毁
		灌木林地	56.89		56.89	0.90		0.90	57.79	拟损毁
		其他林地	16.89		16.89				16.89	拟损毁
		其他草地	18.59		18.59				18.59	拟损毁
		工业用地	8.38		8.38				8.38	拟损毁
		采矿用地	10.63		10.63				10.63	拟损毁
		农村宅基地	2.29		2.29				2.29	拟损毁
		特殊用地	0.06		0.06				0.06	拟损毁
		公路用地	0.30		0.30				0.30	拟损毁
		城镇村道路用地	0.04		0.04				0.04	拟损毁
		农村道路	2.06		2.06				2.06	拟损毁
		坑塘水面	1.79		1.79				1.79	拟损毁
		设施农用地	0.14		0.14				0.14	拟损毁
		田坎	10.53		10.53				10.53	拟损毁
		裸土地	0.99		0.99				0.99	拟损毁
		小计	238.92		238.92	2.99		2.99	241.91	拟损毁
	合计		238.92		238.92	2.99		2.99	241.91	-
合计			238.92	54.83	293.75	2.99	4.65	7.64	301.39	-

表 8-3-29　损毁土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	总面积	比例(%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	67.39	0.02	67.41	22.37
02	园地	0201	果园	0.32		0.32	0.11
03	林地	0301	乔木林地	41.63	2.07	43.70	14.50
		0305	灌木林地	56.89	0.90	57.79	19.18
		0307	其他林地	16.89		16.89	5.60
04	草地	0404	其他草地	18.59		18.59	6.17
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	12.45		12.45	4.13
		0602	采矿用地	61.39	4.65	66.04	21.91
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.29		2.29	0.76
09	特殊用地	09	特殊用地	0.06		0.06	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.30		0.30	0.10
		1004	城镇村道路用地	0.04		0.04	0.01
		1006	农村道路	2.06		2.06	0.68
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.79		1.79	0.59
12	其他土地	1202	设施农用地	0.14		0.14	0.05
		1203	田坎	10.53		10.53	3.49
		1206	裸土地	0.99		0.99	0.33
合计		-	-	293.75	7.64	301.39	100.00

五、生态环境破坏预测评估

（1）地表沉陷对生态环境的影响预测

本工程主要影响行为主要是地表沉陷对生态系统的影响，其体现在对土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产力下降，土地利用率降低。

1）地表沉陷预测

根据开采利用方案，本矿剩余生产服务年限 5.6 年，本矿井开采 15 号煤层，根据本井田的地质特征及开采条件选取的相关参数，在对敏感目标留设了保护煤柱的基础上进行预测。由预测结果可知，方案服务期内，拟沉陷损毁面积约为 241.91hm^2，均为轻度损毁，拟沉陷损毁土地类型见表 8-3-30。

表 8-3-30　拟沉陷损毁土地类型统计表（单位：hm^2）

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积(hm^2）			损毁程度	损毁情况
			矿界内	矿界外	合计		
沉陷损毁（已扣除重叠面积）	拟沉陷区（已扣除重叠面积）	旱地	67.39	0.02	67.41	轻度	拟损毁
		果园	0.32		0.32	轻度	拟损毁
		乔木林地	41.63	2.07	43.7	轻度	拟损毁
		灌木林地	56.89	0.9	57.79	轻度	拟损毁
		其他林地	16.89		16.89	轻度	拟损毁
		其他草地	18.59		18.59	轻度	拟损毁
		工业用地	8.38		8.38	轻度	拟损毁
		采矿用地	10.63		10.63	轻度	拟损毁
		农村宅基地	2.29		2.29	轻度	拟损毁
		特殊用地	0.06		0.06	轻度	拟损毁
		公路用地	0.3		0.3	轻度	拟损毁
		城镇村道路用地	0.04		0.04	轻度	拟损毁
		农村道路	2.06		2.06	轻度	拟损毁
		坑塘水面	1.79		1.79	轻度	拟损毁
		设施农用地	0.14		0.14	轻度	拟损毁
		田坎	10.53		10.53	轻度	拟损毁
		裸土地	0.99		0.99	轻度	拟损毁
		小计	238.92	2.99	241.91	-	-

2）对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

（2）其他生态环境破坏预测

另，本项目方案期内产生的废石将运往山西鼎正环保建材有限公司综合利用，因而本项目不设矸石场；治理所需土方均为锁簧镇西白岸村购土，根据协议及初步协商，购土区域经定于西白岸村东北方向草地区域，具体位置待定，但需保证乙方复垦所需所有土方，甲方所提供土方包干并提供满足乙方土壤质量要求得土方，不得掺杂石块。

（3）对娘子关泉域的影响分析

本井田位于娘子关泉域范围内，但不属于泉水的重点保护区范围内，距重点保护区约 9.3km。且本井田也不属于水量限控保护区和下组煤带压区。此外，娘子关泉域地下水系统内主要补给源包括：其一，以裸露可岩溶区大气降水入渗补给为主；其二，桃河、温河、松溪河岩溶河谷地表水渗漏补给；其三，太原东山岩溶水的侧向径流补给；其四，碎屑岩区地下水的越流下渗补给。因此，井田开采时，不会对泉域的补给造成影响。

（4）对居民供水现状及影响预测分析

据调查，井田范围内的西锁簧水井深约 8m、魏家庄窝水井深约 10m，属于第四系冲积层含水层。由井田开拓图可知，该村所在区域为风氧化带，不属于 15#煤开采范围，因此，本工程一般不会对该村水井产生影响。

据调查，井田范围内的北庄村、朝阳堡村、本矿生活用水采用深井水，井深约 500 米左右，属于奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组。根据井田地质柱状图，本项目 15#煤层开采不存在带压开采，因此，煤炭开采一般不会对奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层组产生影响。

根据预测，煤矿开采对井田范围内村庄村民的饮水造成的影响较小。

第九章　矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性

第一节地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理的可行性分析

随着矿山开采，规划区范围内地表不同部位可能发生地面倾斜变形、水平变形，产生地面塌陷、地裂缝，对地面建筑物破坏等级为重度级别，采煤引发地表变形地质灾害主要受威胁对象为耕地和房屋。

地裂缝、地面塌陷防治措施：对工业广场下覆采空区做专项治理勘察、设计及施工，对其余沉陷范围进行裂缝充填，并对采空区地表变形进行监测；对于其他采空区上覆建设单位，建议其做采空区专项治理，本单位只对其采空区进行监测，建设单位应按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》为工业场地、村庄、厂区及畜牧公司等留设保护煤柱。

泥石流：泥石流沟谷 3 威胁对象为洗煤厂储煤场，泥石流发生的可能性小，危害程度小。泥石流防治措施：清理沟谷堆积物，对其进行实时监测，对于沟谷 1、沟谷 2、沟谷 4 进行监测。

以上治理措施技术比较成熟，实施难度较为简单，经济性比较适宜，采矿活动导致的地质灾害能得到较为有效地得到治理。

二、含水层破坏治理的可行性分析

煤矿开采影响地下水的方式，主要是煤层开采后顶板发生垮落，形成冒落带和导水裂隙带，受冒落带和导水裂隙带的影响，使地下含水层与开采煤层之间的隔水层被破坏，导致含水层水量漏失，水位下降，同时对与被破坏含水层有水力联系的其他含水层也产生间接影响，造成水量有所减少，水位缓慢下降。

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，综合利用矿井排水作为主要水源之一，降低吨煤矿用新水。同时将保护含水层的关键措施作为主体工程经过可行性论证，目的是从源头预防，防止项目任何工业排水对地下含水层造成严重影响。利用前期已建设的深水井，继续为矿区内及周边以受影响和即将受采矿影响用水的村庄提供新的生产生活用水水源，水源井在本矿闭坑后不撤销，作为今后受影响村庄的水源。

由于水井已建设，从技术方面而言，治理工程可行。

第二节　地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

本矿山开采对地形地貌景观的改变主要是采煤沉陷、工业场地、废弃采矿用地建设对地形地貌景观的影响和破坏。

沉陷区地形地貌治理方法首先进行裂缝充填，对受损的耕地进行土地平整程，对损毁的林地补种树木和管护，最终仍将林地复垦为林地，对草地进行人工撒播草种。工业场地、废弃采矿用地对应的地形地貌恢复措施与下文土地复垦部分一致。以上治理措施技术比较成熟，实施难度较为简单，经济性比较适宜，地形地貌景观能得到较为有效地得到恢复。

第三节土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

（1）土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-3-1 所示。

图 9-3-1 土地适宜性评价技术路线图

（2）土地适宜性评价的原则和依据

①评价原则

土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦后的利用方向，即复垦模式的过程，为平定古州中盛煤业土地利用结构调整提供依据，使用地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

A、可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

B、因地制宜和农用地优先的原则

即适宜性评价应考虑区域性和差异性，不可强求一致。在可能的情况下，应优先复垦为农用地。

C、综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及复垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中再找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，以自然属性为主。

D、服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状

况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和平定古州中盛煤业生产建设发展。

E、动态性和持续发展原则

复垦损毁土地是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑平定古州中盛煤业实际发展情况的需要、前景以及生产生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成资源二次污染等。

②评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

A、土地复垦的相关规程和标准

包括《土地开发整理规划编制规程》（2000 年）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1013-2011）、地方性的复垦标准和实施办法等。

B、土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，详见 1.2 节编制依据。

C、其他

包括《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003）、沉陷区土地损毁预测、损毁程度分析结果和项目区土地资源调查等等。

（3）评价范围和初步复垦方向的确定

①评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 301.39hm²。

②初步复垦方向的确定

A、自然因素分析

从第二章第一节气象条件分析，影响区各地类可复垦为农用地、林地。

B、社会因素分析

矿区位于太行山脉西侧，山西黄土高原东部，属低山丘陵地貌，井田内没有大的河流，地形较复杂，井田位于张庄镇。

复垦区内旱地面积最大，其次是灌木林地，农民经济来源主要是矿业、农业，所以，本复垦项目要平整土地，多复垦耕地，多植树播草，重建矿区被破坏的生态系统，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。从区域社会环境分析，本项目在地区社会经济中的优势地位、良好社会环境和工农关系及建设企业自身雄厚的经济实力都为土地复垦工作的开展提供了保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护耕地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

C、政策因素分析

根据《平定县土地利用总体规划(2006～2020 年)调整方案》和《张庄镇土地利用总体规划(2006-2020 年)调整方案》，项目区土地规划大部分以耕地、林地、草地为主，为了实现土地资源的永续使用，落实国家在生态脆弱地区土地利用发展方面的政策，综合考虑项目所在地的实际情况，确定复垦的方向主要为耕地、林地、草地，故符合县级土地利用总体规划。

D、公众因素分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出土地利用类型应优先复垦为农用地，并要求对破坏的土地予以适当的补偿，原则上不希望将土地功能发生改变。因此，本方案对破坏耕地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发重大改变。

E、土地复垦方向的初步确定

通过以上分析，平定古州中盛煤业已损毁未复垦土地复垦的方向以耕地、林地为主，林牧相结合。沟谷尽可能复垦，保证耕地不减少。遵照“宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧”的原则，对于轻度损毁的林草地尽量恢复原有土地利用类型；对于损毁的耕地尽量复垦为耕地，同时注重农田基本工程的建设，努力提高地力；对于重度损毁地区可根据损毁后土地利用性质重新确定土地利用类型。复垦初步方向确定详见表 9-3-1。

表 9-3-1　废弃采矿用地土地复垦初步方向分析表

序号	图斑编号	面积（hm^2）	现状	土地利用现状	初步复垦方向
1	183	0.22	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	采矿用地	旱地、田坎
2	95	5.95	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	旱地、田坎
3	159	30.51	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	旱地、田坎
4	148	6.67	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	旱地、田坎
5	32	6.11	古州伟峰煤业废弃采矿用地，兼并重组后为无主场地，无地面建筑，零星植被	采矿用地	旱地、田坎
6	97	2.16	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	旱地、田坎
7	8	0.11	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	乔木林地
8	20	0.15	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	采矿用地	乔木林地
9	28	3.35	废弃采矿用地、无地面建筑，荒草丛生	采矿用地	乔木林地
10	33	0.18	废弃采矿用地、无地面建筑，零星植被	采矿用地	乔木林地
	合计	55.41			

表 9-3-2 工业场地土地复垦初步方向分析表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	初步复垦方案	面积	损毁情况
压占损毁	工业场地	工业用地	旱地、田坎	4.07	已损毁

表 9-3-3 沉陷区土地复垦初步方向分析表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	初步复垦方案	面积	损毁情况
沉陷损毁	拟沉陷区	旱地	旱地	67.41	拟损毁轻度
		果园	果园	0.32	拟损毁轻度
		乔木林地	乔木林地	43.70	拟损毁轻度
		灌木林地	灌木林地	57.79	拟损毁轻度
		其他林地	乔木林地	16.89	拟损毁轻度
		其他草地	人工牧草地	18.59	拟损毁轻度
		工业用地	工业用地	8.38	拟损毁轻度
		采矿用地	采矿用地	10.63	拟损毁轻度
		农村宅基地	农村宅基地	2.29	拟损毁轻度
		特殊用地	特殊用地	0.06	拟损毁轻度
		公路用地	公路用地	0.30	拟损毁轻度
		城镇村道路用地	城镇村道路用地	0.04	拟损毁轻度
		农村道路	农村道路	2.06	拟损毁轻度
		坑塘水面	坑塘水面	1.79	拟损毁轻度
		设施农用地	设施农用地	0.14	拟损毁轻度

		田坎	田坎	10.53	拟损毁轻度
		裸土地	人工牧草地	0.99	拟损毁轻度
合计				241.91	-

（4）评价单元的划分

评价单位是进行适宜性评价的基本工作单元，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过对评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

根据对项目拟损毁土地的分析预测，平定古州中盛煤业对土地造成损毁的是沉陷区。开采在采煤沉陷区地表产生了大量裂缝，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，将损毁类型作为一级评价单元，据此将复垦区划分为采煤沉陷区、挖损区和压占区。将损毁程度作为二级评价单元，分为轻度损毁区、中度损毁区和重度损毁区；最后再按原土地利用现状地类作为三级评价单元，将待复垦区划分为耕地、林地、草地等。

Ⅰ级评价单元（沉陷区、压占区、挖损区）；

Ⅱ级评价单元（损毁程度：轻度、中度、重度）；

Ⅲ级评价单元（原土地利用现状地类）。

（5）评价体系和评价方法的选择

①评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

表 9-3-4　土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧（草）地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

A、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

B、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

C、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

① 评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，项目区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，由于平定古

州中盛煤业的采煤沉陷地以低潜水位无积水的林地和草地为主，损毁主要形式为沉陷和开采裂缝，产生崩塌和滑坡可能性的范围较小，加上项目区自然条件较差，因此特别珍惜现已开发的农用地，对沉陷损毁的全部农用地，应通过复垦尽量恢复原利用类型。而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对平定古州中盛煤业项目区土地复垦的适宜性评价要求。

采煤塌陷土地适宜性极限条件法是以原土地利用类型和质量等为基础，以（预测）塌陷损毁程度和地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类按损毁程度（轻、中、重度）分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜或暂不适宜四类，各适宜根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同；等级愈高，难度愈大，费用也愈高。

挖损区和压占区以原土地利用类型和质量等为基础，以地面平均坡度为主导限制因素，适宜类型的划分与塌陷地相同。

（6）评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-3-5。

表 9-3-5　评价因子选择

评价单元	评价因子
沉陷区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度
压占区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度

②沉陷区评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。沉陷区土地适宜性评价指标见表 9-3-6。

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦沉陷地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》旱地、林地、草地分级指

标表，有效土层厚度分级指标参照当地土壤调查资料，损毁程度依据《土地复垦编制规程—井工煤矿》损毁程度分级确定。

评价单元具体指标值见表 9-3-6。

表 9-3-6　沉陷区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	地形坡度	有效土层厚度	土壤质地	有机质/g/kg	郁闭度/覆盖率/%	损毁程度
耕地	1 等	<6°	>100	壤土	≥8		轻度
	2 等	6°~15°	80-100	壤土	7～8		中度
	3 等	15°~25°	60-80	沙土、粘土	6.5～7		—
	N	>25°	<60	石质、砾质土	—		—
乔木林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥0.4	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	0.3～0.4	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	0.2～0.3	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
灌木林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥50	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
其他林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥50	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
草地	1 等	<25°	>80	壤土	≥7	≥50	轻度
	2 等	25°~35°	60-80	沙壤土	5～7	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	3～4	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—

注：表中，1 等表示土地属性最适宜，2 等表示中等适宜，3 等表示不太适宜，N 表示不适宜。

③在对沉陷区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照沉陷区适宜性等级评价体系表（表 9-3-6）进行评价，最后得到沉陷区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-7）。

表 9-3-7 沉陷区土地适宜性评价现状统计表

评价单元 指标体系	耕地	林地			草地	其他土地
	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	裸土地
地形坡度/(°)	6～25	15～35	15～45	15～35	35-45	35-45
有效土层厚度/cm	>100	>80	>80	>80	>40	>40
土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
有机质/（g/kg）	8-9	8-9	8-9	8-9	6-7	6-7
郁闭度	—	≥0.4	—	—	—	—
覆盖度(%)	—	—	≥50	≥50	≥50	≥50
损毁程度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
限制因子	有机质含量	有效土层厚度	有效土层厚度	有效土层厚度	周围环境及地形条件	周围环境及地形条件
适应性评价	宜耕 三等地	宜林 二等地	宜林 三等地	宜林 二等地	宜牧（草） 三等地	宜牧（草） 三等地

④压占区评价指标体系的建立

压占区和挖损区土地适宜性等级评价采取极限条件法。在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。压占区和挖损区土地适宜性评价指标见表 9-3-8。

表 9-3-6 压占区和挖损区土地适宜性等级评价体系表

地类及等级		限制因素			
类型	适宜等级	地面坡度	有效土层厚度(cm)	土壤有机质(g/kg)	土壤质地
耕地	1 等	<6°	≥120	≥8	壤土
	2 等	6°～15°	100-120	6-8	砂土
	3 等	15°～25°	80-100	5-6	粘壤土
	不适宜	>25°	<80	<5	粘土及砾石土
林地	1 等	<15°	≥80	≥7	壤土
	2 等	15°～25°	60-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	25°～45°	50-60	3-5	砂质粘土
	不适宜	>45°	<50	<3	粘土及砾石土

草地	1 等	<25°	≥80	≥7	壤土
	2 等	25°～35°	50-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	35°～45°	40-50	3-5	壤粘土
	不适宜	>45°	<40	<3	粘土及砾石土

在对压占区和挖损区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照压占区和挖损区适宜性等级评价体系表（表 9-3-8）进行评价，最后得到压占区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-9）。

表 9-3-9　压占区土地适宜性评价现状统计表

损毁单元	**评价单元指标体系**						**评价结果**
	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度（cm）	土壤有机质（g/kg）	损毁程度	限制因子	
工业场地	＜6°	壤土	80-100	6～7	重度	有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 183	6-10°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度、有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 95	10-15°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度、有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 159	2-15°	壤土	80-100	6～7	重度	有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 148	2-15°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度、有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 32	2-10°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度、有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 97	10-15°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度、有效土层厚度	宜耕三等地
废弃采矿用地 8	30°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度	宜林二等地
废弃采矿用地 20	35°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度	宜林二等地
废弃采矿用地 28	6-30°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度	宜林二等地
废弃采矿用地 33	35°	壤土	80-100	6～7	重度	地形坡度	宜林二等地

（7）评价结果

①适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果。见表 9-3-10

表 9-3-10　土地适宜性评价结果汇总表

损毁形式	评价单元		损毁地类	适宜类	复垦地类	面积	损毁情况
压占损毁	废弃采矿用地	183	采矿用地	宜耕三等地	旱地、田坎	0.22	已损毁
		95	采矿用地	宜耕三等地	旱地、田坎	5.95	已损毁
		159	采矿用地	宜耕三等地	旱地、田坎	30.51	已损毁
		148	采矿用地	宜林二等地	旱地、田坎	6.67	已损毁
		32	采矿用地	宜耕三等地	旱地、田坎	6.11	已损毁
		97	采矿用地	宜林二等地	旱地、田坎	2.16	已损毁
		8	采矿用地	宜林二等地	乔木林地	0.11	已损毁
		20	采矿用地	宜林二等地	乔木林地	0.15	已损毁
		28	采矿用地	宜林二等地	乔木林地	3.35	已损毁
		33	采矿用地	宜林二等地	乔木林地	0.18	已损毁
	工业场地		工业用地	宜耕三等地	旱地、田坎	4.07	已损毁
沉陷损毁	拟沉陷区		旱地	宜耕三等地	旱地	67.41	拟损毁
			果园	宜园二等地	果园	0.32	拟损毁
			乔木林地	宜林二等地	乔木林地	43.70	拟损毁
			灌木林地	宜林三等地	灌木林地	57.79	拟损毁
			其他林地	宜林二等地	乔木林地	16.89	拟损毁
			其他草地	宜草三等地	人工牧草地	18.59	拟损毁
			工业用地	-	工业用地	8.38	拟损毁
			采矿用地	-	采矿用地	10.63	拟损毁
			农村宅基地	-	农村宅基地	2.29	拟损毁
			特殊用地	-	特殊用地	0.06	拟损毁
			公路用地	-	公路用地	0.30	拟损毁
			城镇村道路用	-	城镇村道路	0.04	拟损毁
			农村道路	-	农村道路	2.06	拟损毁
			坑塘水面	-	坑塘水面	1.79	拟损毁
			设施农用地	-	设施农用地	0.14	拟损毁
			田坎	-	田坎	10.53	拟损毁
			裸土地	宜草三等地	人工牧草地	0.99	拟损毁
合计						301.39	-

注：工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、坑塘水面、设施农用地经地面塌陷、地裂缝治理后，保留原地类

②限制性因素及复垦措施

（1）预防控制措施

按照“统一规划，源头控制、防复结合”的原则，在煤矿建设与生产运行过程中采取合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和强度，减少由于土地损毁带来的经济损失，生态环境退化，为土地复垦创造良好的条件。本项目为井工开采煤矿项目，针对土地损毁主要为沉陷、裂缝的特点，采取以下预防控制措施。

①协调开采方法

根据井工开采地表水平变形的动态分布规律，在采煤工作面的交接处，地表影响分别为拉伸与压缩，拉伸产生的裂缝较小时，可能由地表压缩变形而自动闭合。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于沉陷区的中间部分或压缩变形区，防止裂缝出现。

②保护表层熟土资源

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为0~30cm的土层）。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在耕地旁边贮存并加以养护以保持其肥力，待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。此方法主要应于旱地改造工程和平缓地裂缝充填工程。

（2）工程技术措施

平定古州中盛煤业煤层开采后地表沉陷严重地区主要表现为地表出现明显的裂缝，裂缝在外界自然力量的作用下，使得土壤被加速侵蚀，造成土壤、水质的损失。

通过前面分析，本方案复垦首先应该保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧；其次，合理利用区域内存在的未利用土地，从而加强区域内保土蓄水能力，也是本方案的重点。针对这两条基本原则，本方案提出了以下复垦措施。

①土地平整工程

在地块设计的基础上，本方案设计对受影响范围内的所有耕地进行土地平整，为更好的保护永久基本农田，平整时应注意避免对耕地土壤耕作层的大面积扰动，优先清除土壤表层妨碍机械作业、影响作物生长的岩石及坚硬土块，削高填低，平整土地，消除开采沉陷区附加坡度，提高永久基本农田保护区耕地质量。

②.林、草地补植工程

林地、草地是沉陷区内重要的土地利用类型，其复垦的主要目的是修复受损的林地、草地，控制可能发生的水土流失。由于受开采影响，沉陷区的树木、草地必然有部分歪斜或损坏，对拟损毁的林地、草地采取的复垦措施主要有补植和管护，最终仍复垦为林地、草地。补植树种为油松、紫穗槐，草种为披碱草/紫花苜蓿。

③.道路工程

道路设计包括田间道路和生产道路。根据《土地开发整理项目规划设计规范》中田

间道路和生产道路作为复垦设计参考。

④.疏排水工程

为防止雨季道路产生积水，对周围耕地产生影响，在道路靠近坡向一侧设计排水沟，防止产生积水。

（3）生物和化学措施

生物改良措施的目的是改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，恢复土壤有机肥力及生物生产能力，以便用于农业生产。本方案主要生物化学措施有：土壤改良、植物品种筛选、林草地补植。

①土壤改良

土壤改良主要是针对旱地和复垦为旱地的地类，平定古州中盛煤业被第四系地层覆盖，土壤类型主要以褐土性土为主，呈微碱性，土质为轻壤土，自然肥力一般，经扰动后，水土流失量加剧，使得土壤养分更低，因此应具备一定的土壤改良及培肥条件。

A、有机肥

充分利用影响区周边的有机肥，积极施用农家肥料，从而改善土壤结构，培肥土壤。

B、施无机化肥

在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，因地制宜施用化肥。

②植被的筛选

本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据平定古州中盛煤业自身特点和所处地区的气候特点，选择选定植物要具有下列特性：

A、具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

B、有固氮能力，抗瘠薄能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

C、根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

D、播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种沉陷区限制性因素为地形坡度、损毁程度等，沉陷稳定后，采取充填裂缝、覆土、平整等措施，根据适宜性评价进行复垦。复垦为林地的根据区域性和植被特点选择适宜树种和草种，

并适时采取灌溉、施肥、补苗等措施。

二、水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

本方案无灌溉工程，不涉及水资源平衡分析。

（2）土资源平衡分析

本方案中覆土工程设计主要针对工业场地、废弃采矿用地及地裂缝充填，覆土土源来自于外购土。

①覆土量

根据适宜性评价，工业场地复垦为旱地、废弃采矿用地复垦为旱地、田坎、乔木林地。统计表见表 9-3-9。

表 9-3-9 覆土方量统计表

覆土位置	复垦后地类	面积(hm²)	覆土厚度（m）	土方量（m³）
工业场地	旱地、田坎	4.07	0.8+田坎+蓄水埂	32142
废弃采矿用地	旱地、田坎、乔木林地	55.41	0.8+田坎+蓄水埂	405861
沉陷区需土		241.91	144+蓄水埂+田坎	44641
合计				482644

② 土源分析

根据项目区实地踏勘，平定古州中盛煤业周边没有丰富土源，只能通过买土来满足该项目治理和复垦要求。

三、土地复垦质量要求

本方案在参照原国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《耕地后备资源调查与评价技术规程》等相关技术规范的基础上，结合平定古州中盛煤业的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

（1）旱地的复垦标准

①土层厚度≥0.8m，耕层厚度不得小于 0.3m，地面平整，坡度小于 15°；

②土层内不含障碍层，0.8m 土体内砾石含量小于 10%；

③耕层土壤有机质含量不低于原测定土壤有机质含量，新增耕地有机质含量≥3.14g/kg；

④耕层土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，无盐渍化和次生盐渍化发生，土体内不含有毒有害物质；

⑤土壤结构适中，容重 l.2g/cm³～1.4g/cm³左右，无裂隙；

⑥当年复垦的耕地单位面积经济学产量不低于当地平均水平的50%；三年后复垦区单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平；五年后达到或超过周边地区同等土地利用类型水平；

⑦建立永久基本农田保护区、树立永久基本农田保护标识牌、落实永久基本农田保护责任人，保证永久基本农田数量不减少，质量不降低，农作物产量逐年增加。

（2）乔木林地复垦标准

①乔木林地覆土厚度0.8m，复垦后土壤有机质≥3.14g/kg，容重≤1.50g/cm³；

②覆土后场地平整；

③覆土土壤pH值范围一般为8.0-8.1左右；

④选择适宜树种，特别是本地适生树种和抗逆性能好的树种，根据实际情况，实行乔、草混播；

⑤种植三年后，植树成活率85%以上，林木郁闭度0.3以上；

⑥具有生态稳定性和自我维持能力；

⑦排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准

（3）灌木林地复垦标准

①灌木林地覆土厚度0.5m；复垦后土壤有机质≥3.14g/kg，容重≤1.50g/cm³；

②覆土后场地平整；

③覆土土壤pH值范围一般为8.0-8.1左右；

④选择适宜树种，特别是本地适生树种和抗逆性能好的树种，根据实际情况，实行灌、草混播；

⑤种植三年后，植树成活率85%以上，林木郁闭度0.3以上；

⑥具有生态稳定性和自我维持能力；

⑦排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准。

（4）人工牧草地设计标准：

①复垦为人工牧草地时地面坡度应≤20°；

②有效土层厚度≥40cm，容重≤1.40g/cm³，砾石含量≤10%，土壤有机质≥3.14g/kg，土壤环境质量应低于"农用地土壤污染风险筛选值"；

③5年后覆盖度≥30%，复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

（5）道路工程建设标准

复垦区应有合理的道路布置，沉陷区道路设置按照矿区实际的道路标准进行修复：

①公路用地路面宽度 10-20m，沥青碎石路面，路面与路床宽度比为 1:1.1，修复路面宽度不低于损毁前路面宽度；

②城镇村道路用地宽度 2-8m，水泥混凝土路面，路面与路床宽度比为 1:1.1，修复路面宽度不低于损毁前路面宽度；

③农村道路路面宽度 4-8m，素土路面，路面与路床宽度比为 1:1.1，修复路面宽度不低于损毁前路面宽度。

第四部分　矿山地质环境保护与土地复垦

第十章　矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节　矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

1、地质环境保护原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

1）遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

2）坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；

3）坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；

4）坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、土地复垦原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1）工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。

2）以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。

3）生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

3、生态保护原则

根据工程特点、影响程度、范围及项目所在区域的环境特征，按照《环境影响评价技术导则非污染生态影响》标准的规定，确定生态环境综合整治原则为：

（1）有明确的目的

一是明确开发建设者的环境责任；二是对建设项目的工程设计提出环保具体

要求和提供科学建议；三是为各级环保行政管理部门实行对项目的环境保护管理提供科学依据和具有压束力的文件。

（2）具有一定的超前性

生态环境综合整治不仅保护、恢复因本项目开发活动造成的直接生态功能损失，还应该与区域或流域生态环境规划相协调。

（3）体现“预防为主”的基本原则

实施替代方案或减缓措施，预防或降低开发建设项目对生态环境的影响。

（4）遵循生态环境保护基本原理

选择适合本区域的生态恢复措施，选取植被适应本区域的生物学和生理学特性。

（5）实施功能补偿和突出重点、分区治理

补偿是保持生态系统环境功能不因开发建设活动而削减或损害的重要途径和措施，自然资源补偿中最重要的是耕地补偿，尤其是基本农田的补偿。按照采区和工业场地不同分区、根据不同分区的特点分别进行整治，并把整治重点放在耕地的恢复上。

表 10-1-1　　生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理分区	治理项目	主要任务
1	重点治理区	采煤沉陷裂缝区生态环境恢复治理	对破坏土地的地面塌陷、地裂缝采取填埋、夯实、平整，边开采边治理，对破坏的林地、草地进行补植恢复。及时对地面塌陷、地裂缝进行治理，对苗木进行补植，保证山西省永久性生态公益林及二级国家公益林的职能不降低
		废弃采矿用地生态恢复治理	对历史遗留废弃采矿用地进行生态恢复治理，防治水土流失。
2	一般治理区	工业场地绿化	对工业场地可绿化区域增加绿化面积，美化矿区环境，降低扬尘、噪声等污染，防治水土流失
		进场道路绿化	对进场道路两侧栽植行道树绿化，降低运输扬尘，美化矿区环境，防治水土流失

二、矿山环境保护与土地复垦目标

为保护矿山生态环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的。

（1）地质灾害：评估区内地质灾害的防治率达到 100%。

（2）含水层：及时采取含水层预防保护措施，消除矿山开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。

（3）地形地貌：及时填埋、治理地下开采引发的地面裂缝、地面塌陷等，恢复地形地貌景观，使开采后矿区植被覆盖率达到80%。

（4）土地复垦：土地复垦的目标任务是根据土地适宜性评价结果，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，确定复垦方向；本矿山复垦区土地面积301.39hm^2，复垦责任区面积为301.39hm^2，本次复垦土地面积为301.39hm^2，土地复垦率为100%。复垦后各地类面积分别为：旱地115.59hm^2（基本农田面积72.88hm^2）、果园0.32hm^2、乔木林地64.38hm^2、灌木林地57.79hm^2、人工牧草地19.58hm^2、工业用地8.38hm^2、采矿用地10.63hm^2、农村宅基地2.29hm^2、特殊用地0.06hm^2、公路用地0.30hm^2、城镇村道路用地0.04hm^2、农村道路2.06hm^2、坑塘水面1.79hm^2、设施农用地0.14hm^2、田坎18.04hm^2。复垦后旱地面积增加48.18hm^2、乔木林地面积增加20.68hm^2、人工牧草地面积增加19.58hm^2、田坎面积增加7.51hm^2、其他林地面积减少16.89hm^2、其他草地面积减少18.59hm^2、采矿用地面积减少55.41hm^2、工业用地面积减少4.07hm^2、裸地面积减少0.99hm^2、其余地类面积及位置不发生变化。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态。

表10-1-1 项目区复垦前后土地利用结构调整表单位：hm^2

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
01	耕地	0103	旱地	67.41	115.59	48.18
02	园地	0201	果园	0.32	0.32	0
03	林地	0301	乔木林地	43.7	64.38	20.68
		0305	灌木林地	57.79	57.79	0
		0307	其他林地	16.89	0	-16.89
04	草地	0403	人工牧草地	0	19.58	19.58
		0404	其他草地	18.59	0	-18.59
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	12.45	8.38	-4.07
		0602	采矿用地	66.04	10.63	-55.41
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.29	2.29	0
09	特殊用地	09	特殊用地	0.06	0.06	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.3	0.3	0
		1004	城镇村道路用地	0.04	0.04	0
		1006	农村道路	2.06	2.06	0
11	水域及水利设	1104	坑塘水面	1.79	1.79	0

	施用地					
12	其他土地	1202	设施农用地	0.14	0.14	0
		1203	田坎	10.53	18.04	7.51
		1206	裸土地	0.99	0	-0.99
合计		-	-	301.39	301.39	0

（5）生态环境：严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，加强节能、降耗、减排，解决出现的大气、水环境、噪声、土壤污染和植被破坏等生态环境问题，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展。

（6）建立矿山环境监测网络，开展地质灾害、地形地貌、土地资源、含水层、生态环境等的监测预警。

三、矿山环境保护与土地复垦任务

矿山环境保护与土地复垦的主要任务是在查明矿山地质环境和生态环境条件的前提下，分析铁矿开采方式对矿山环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山环境问题和地质灾害的基础上，为达环境保护和土地复垦的目标而制定的具体任务。

①矿山进一步完善现有矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内现存的和未来可能发生的地面塌陷、地裂缝等地质环境问题、地质环境治理恢复效果、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生；

②根据开采规划为评估区内工业场地、企业、村庄等留设保安煤柱，禁止15号煤层进一步开采；

③对地裂缝及地面塌陷采用回填、土地平整工程，恢复其地形地貌景观和土地的原有使用功能；

④对潜在的泥石流隐患采取定期清理沟谷内松散堆积物，消除引发泥石流的物源。对沟谷3上游松散层堆积物进行清理；

⑤针对不同的损毁类型，对沉陷区、工业场地进行土地复垦，涉及土地总面积为301.39hm²。

⑥建立和完善矿山地质环境监测系统及矿区地质灾害群测群防系统，定期对地质灾害、含水层、地形地貌、土壤、植被、矿井涌水量、废气、噪声、废水进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山环境问题的危害程度。

根据对平定古州中盛煤业矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定了生态环境保护恢复治理任务如下表：

表 10-1-2　生态环境保护与恢复治理任务

序号	治理项目	主要任务
1	沉陷裂缝区生态恢复治理工程	预测采煤沉陷裂缝损毁面积 270.05hm^2，均为轻度损毁。
2	废弃采矿用地生态恢复治理工程	废弃采矿用地面积共有 65.32hm^2，本方案要求对废弃采矿用地进行生态恢复。
3	工业场地绿化工程	工业场地占地面积 4.07hm^2，现有绿化面积 0.21hm^2，绿化率 5.2%，本方案要求对工业场地增加绿化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.6hm^2。
4	进场道路绿化工程	本矿进场道路长 3000m，路面宽 9m，水泥混凝土硬化，本方案要求对进场道路道路两侧栽植行道树绿化。

第二节　矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、总体部署

根据不同治理恢复区的矿山环境问题类型、特征及其危害程度和前述矿山环境保护与土地复垦的目标和任务，按照轻重缓急、分阶段实施的原则合理布设防治措施，力求使本项目造成的环境问题得到集中全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效减缓环境问题，改善和恢复井田生态环境。

平定古州中盛煤业为井工开采，对土地造成的损毁为地表沉陷，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在时间及空间上进行了有针对性的规划。平定古州中盛煤业设计服务年限为 5.6 年，该矿井从开始移动到地表移动趋于稳定的时间最长为 1.4 年，土地复垦管护期 3.0 年，故本方案服务年限为 10 年，基准年为 2021 年，服务年限从正式投产第一年～正式投产第十年。结合矿井服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分段实施原则，总体工作部署分为 2 个阶段。按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿山环境保护与土地复垦方案应该由石湖煤矿全权负责并组织实施。

1、第一阶段（正式投产第一年-正式投产第五年）：

（1）为村庄、工业场地、企业用地等禁采区跟据开发利用方案按“三下”采煤规程留设保安煤柱，对工业广场下覆采空区做专项治理勘察、设计及治理工程，对其他建筑区域下覆采空区进行监测，发现问题及时处理。

（2）对开采 15 号煤层及以往采空区可能引发地表塌陷区进行治理，充填、夯实地裂缝、地面塌陷，治理面积 214.31hm²。

（3）对工业场地内 2 处边坡（BP1、BP2）进行监测。

（4）对潜在泥石流隐患采取定期清理沟谷内松散堆积物，消除引发泥石流的物源，共清理堆积物 3400m³。

（5）土地复垦：复垦对象为废弃采矿用地及部分沉陷范围，复垦面积为 259.24hm²，其中复垦沉陷区 214.31hm²，废弃采矿用地 44.93hm²。复垦措施及工程量为表土剥离 28981m³，土地平整 4669m³，场地土地平整 315040m³，表土回覆 28981m³，田坎修筑 42927m³，蓄水埂修筑 3616m³，土方夯实 46543m³，覆土 361583m³，土地翻耕培肥面积 89.26hm²，基本农田翻耕培肥 88.68hm²，栽植核桃树 51 株，栽植油松 50928 株，栽植荆条 55706 株，撒播草籽 20.03hm²，路床压实 2640m²，沥青碎石路面 300m²，水泥混凝土路面 40m²，素土路面 2060m²。

（6）对工业场地增加 0.6hm² 的绿化，对 3km 进场道路两旁栽植行道树。

（7）针对生产废水、生活污水、固废等问题采取预防保护措施，防止对含水层、水土环境造成破坏，对各项环保设施进行升级维护。

（8）建立矿山环境监测系统，定期对地质灾害、含水层、地形地貌、土壤、植被、矿井涌水量、废气、噪声、废水进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山环境问题的危害程度。

2、第二阶段（正式投产第六年-正式投产第十年）：

（1）为村庄、工业场地、企业用地等禁采区跟据开发利用方案按“三下”采煤规程留设保安煤柱，对采空区上覆建筑进行监测，发现问题及时处理。

（2）对开采 15 号煤层可能引发地表塌陷区进行治理，充填、夯实地裂缝、地面塌陷，治理面积 27.60hm²。

（3）对工业场地内 2 处边坡（BP1、BP2）进行监测。

（4）对潜在泥石流隐患采取定期清理沟谷进行监测。对闭坑后，对工业场地进行砌体拆除及清运，预计拆除及清运方量为 40460m³。

（5）土地复垦：复垦对象为工业场地、废弃采矿用地及部分沉陷范围，复垦面积为 42.15hm²，其中复垦沉陷区 27.60hm²，工业场地 4.07hm²，废弃采矿用地 10.48hm²。复垦措施及工程量为表土剥离 7420m³，土地平整 1195m³，场地土地平整 100720m³，表土回覆 7420m³，田坎修筑 14616m³，蓄水埂修筑 10.67m³，土方夯实 15683m³，覆土 116487m³，土地翻耕培肥面积 26.33hm²，基本农田翻耕培肥 46.14hm²，栽植油松 3298 株，撒播草籽 3.34hm²。

（6）针对生产废水、生活污水、固废等问题采取预防保护措施，防止对含水层、水土环境造成破坏，对各项环保设施进行升级维护。

（7）进一步完善矿山环境监测系统，定期对地质灾害、含水层、地形地貌、土壤、植被、矿井涌水量、废气、噪声、废水进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山环境问题的危害程度。

表 10-2-1　土地复垦工作阶段计划安排表

复垦阶段	复垦位置	复垦面积（hm^2）	复垦地类	复垦工程	静态投资（万元）	动态投资（万元）
第一阶段（正式投产第一年-正式投产第五年）	现有采空区预测沉陷范围、第一年、第二年、第三年开采沉陷范围、除159号废弃采矿用地外其他废弃采矿用地	259.24（沉陷范围214.31hm^2，废弃采矿用地44.93hm^2）	旱地、果园、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、设施农用地、田坎	表土剥离28981m^3，土地平整4669m^3，场地土地平整315040m^3，表土回覆28981m^3，田坎修筑42927m^3，蓄水埂修筑3616m^3，土方夯实46543m^3，覆土361583m^3，土地翻耕培肥面积89.26hm^2，基本农田翻耕培肥88.68hm^2，栽植核桃树51株，栽植油松50928株，栽植荆条55706株，撒播草籽20.03hm^2，路床压实2640m^2，沥青碎石路面300m^2，水泥混凝土路面40m^2，素土路面2060m^2。	1582.12	1670.87
第一阶段（正式投产第六年-正式投产第十年）	第四年、五年、第六年开采沉陷范围、159号废弃采矿用地、工业场地	259.24（沉陷范围27.60hm^2，工业场地4.07hm^2，废弃采矿用地10.48hm^2）	旱地、果园、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、设施农用地、田坎	表土剥离7420m^3，土地平整1195m^3，场地土地平整100720m^3，表土回覆7420m^3，田坎修筑14616m^3，蓄水埂修筑10.67m^3，土方夯实15683m^3，覆土116487m^3，土地翻耕培肥面积26.33hm^2，基本农田翻耕培肥46.14hm^2，栽植油松3298 株，撒播草籽3.34hm^2。	499.32	701.93
合计					2081.44	2372.80

二、年度实施计划

正式投产第一年实施计划：

①完善现有矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对工业场地下覆采空区做专项采空区勘察及治理工程。对工业场地内 2 处边坡（BP1、BP2）进行监测，对现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行治理，治理面积 64.44hm²，购买、填充、夯实土方量 9279m³；清运工业场地上游沟谷松散堆积物约 3400m³；

③对矿区开采现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行复垦工作，总面积 64.44hm²，对不重叠损毁废弃工业场地进行复垦，复垦面积 41.40hm²，工程措施及工程量：表土剥离 13986m³，土地平整 289053m³，表土回覆 13986m³，田坎修筑 40011m³，蓄水埂修筑 2491m³，土方夯实 42502m³，客土覆盖 329302m³，土地翻耕及培肥 6149hm²，栽植核桃树 51 株，栽植油松 1621 株，栽植荆条 4800 株，撒播草籽 11.05hm²，路床压实 960m²，素土路面 610m²，沥青碎石路面 260m²；

④对环保设施进行更新维护；

⑤设置 98 个监测点并开展监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第二年实施计划：

①开采第二年对第一年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区及时填埋，治理面积 102.08hm²，购买、填充、夯实土方量 14700m³；

③对矿区现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行复垦工作，面积 102.08hm²，对不重叠损毁废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 1.36hm²，工程措施及工程量：表土剥离 7933m³，土地平整 12158m³，表土回覆 7933m³，田坎修筑 1566m³，蓄水埂修筑 595m³，土方夯实 2161m³，客土覆盖 13041m³，土地翻耕及培肥 14.69hm²，基本农田翻耕培肥 25.90hm²，栽植油松 38793 株，栽植荆条

37604 株，撒播草籽 1.36hm^2，路床压实 750m^2，素土路面 610m^2，水泥混凝土路面 40m^2，沥青碎石路面 40m^2；

④对工业场地增加 0.6hm^2 的绿化，对 3km 进场道路两旁栽植行道树；

⑤对设置的98个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第三年实施计划：

①开采第三年对第二年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对第一年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 14.79hm^2，购买、填充、夯实土方量 2129m^3；

③对第一年开采沉稳区进行复垦工作，面积 14.79hm^2，对不重叠损毁废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 2.17hm^2，工程措施及工程量：表土剥离 637m^3，土地平整 17463m^3，表土回覆 637m^3，田坎修筑 134m^3，蓄水埂修筑 48m^3，土方夯实 182m^3，客土覆盖 17542m^3，土地翻耕及培肥 1.18hm^2，基本农田翻耕培肥 40.59hm^2，栽植油松 10241 株，栽植荆条 900 株，撒播草籽 2.17hm^2，路床压实 180m^2，素土路面 160m^2。

④对环保设施进行更新维护；

⑤对设置的98个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第四年实施计划：

①开采第四年对第三年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对第二年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 7.76hm^2，购买、填充、夯实土方量 1182m^3；

③对第二年开采沉稳区进行复垦工作，面积 7.76hm^2，工程措施及工程量：

表土剥离 2775m^3，土地平整 447m^3，表土回覆 2775m^3，田坎修筑 497m^3，蓄水埂修筑 208m^3，土方夯实 705m^3，客土覆盖 705m^3，土地翻耕及培肥 5.14hm^2，基本农田翻耕培肥 15.87hm^2，栽植油松 45 株，栽植荆条 1600 株，路床压实 170m^2，素土路面 150m^2。

④对环保设施进行更新维护；

⑤对设置的98个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第五年实施计划：

①开采第五年对第四年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对第三年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 25.24hm^2，购买、填充、夯实土方量 3635m^3；

③对第三年开采沉稳区进行复垦工作，总面积 25.24hm^2，工程措施及工程量：表土剥离 3650m^3，土地平整 588m^3，表土回覆 3650m^3，田坎修筑 719m^3，蓄水埂修筑 274m^3，土方夯实 993m^3，客土覆盖 993m^3，土地翻耕及培肥 6.76hm^2，基本农田翻耕培肥 6.32hm^2，栽植油松 228 株，栽植荆条 10802 株，撒播草籽 5.19hm^2，路床压实 580m^2，素土路面 530m^2。

④对环保设施进行更新维护；

⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第六年实施计划：

①开采第六年对第五年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；矸石送往山西鼎正环保建材有限公司综合利用。

②对第四年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 19.62hm^2，购买、填充、夯实土方量 2825m^3；

③对第四年开采沉稳区进行复垦工作，总面积 19.62hm^2，工程措施及工程量：

表土剥离 6680m^3，土地平整 1076m^3，表土回覆 6680m^3，田坎修筑 1304m^3，蓄水埂修筑 501m^3，土方夯实 1805m^3，客土覆盖 1805m^3，土地翻耕及培肥 12.37hm^2，基本农田翻耕培肥 11.90hm^2，栽植油松 2953 株，栽植荆条 2100 株。

④对环保设施进行更新维护；

⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第七年实施计划：

①开采结束，对矿山存在的地质环境问题及土地资源、生态治理进行查漏补缺；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；

②对第五年、第六年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 7.98hm^2，购买、填充、夯实土方量 1149m^3；对工业场地进行砌体拆除及清运。预计拆除及清运方量为 28420m^3。

③对第五年、第六年开采沉稳区进行复垦工作，面积 7.98hm^2，对剩余废弃采矿用地进行复垦，面积 10.48hm^2，对工业场地进行复垦，面积 4.07hm^2，工程措施及工程量：表土剥离 740m^3，土地平整 100839m^3，表土回覆 740m^3，田坎修筑 13312m^3，蓄水埂修筑 566m^3，土方夯实 13878m^3，客土覆盖 114682m^3，土地翻耕及培肥 13.96hm^2，基本农田翻耕培肥 19.13hm^2，栽植油松 345 株，撒播草籽 3.34hm^2。

④对环保设施进行更新维护；

⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。

正式投产第八年-第十年实施计划：

①正式投产第八年-第九年对第五年、第六年开采沉稳区内基本农田进行土地翻耕及培肥，面积 15.11hm^2。

②对复垦区内林草地进行管护，对复垦质量及植被恢复进行监测。保证基本农田质量不降低。

表 10-2-2 矿山环境保护与恢复治理前五年分年度工作计划表

年度	工作内容及工作量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
正式投产第一年	①完善现有矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理；②对工业场地下覆采空区做专项采空区勘察及治理工程。对工业场地内 2 处边坡（BP1、BP2）进行监测，对现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行治理，治理面积 64.44hm²，购买、填充、夯实土方量 9279m³；清运工业场地上游沟谷松散堆积物约 3400m³；③对矿区开采现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行复垦工作，总面积 64.44hm²，对不重叠损毁废弃工业场地进行复垦，复垦面积 41.40hm²，工程措施及工程量：表土剥离 13986m³，土地平整 289053m³，表土回覆 13986m³，田坎修筑 40011m³，蓄水埂修筑 2491m³，土方夯实 42502m³，客土覆盖 329302m³，土地翻耕及培肥 6149hm²，栽植核桃树 51 株，栽植油松 1621 株，栽植荆条 4800 株，撒播草籽 11.05hm²，路床压实 960m²，素土路面 610m²，沥青碎石路面 260m²；④对环保设施进行更新维护；⑤设置 98 个监测点并开展监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。	939.34	939.34
正式投产第二年	①开采第二年对第一年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；②对现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区及时填埋，治理面积 102.08hm²，购买、填充、夯实土方量 14700m³；③对矿区现有采空区预测地面塌陷、地裂缝沉稳区进行复垦工作，面积 102.08hm²，对不重叠损毁废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 1.36hm²，工程措施及工程量：表土剥离 7933m³，土地平整 12158m³，表土回覆 7933m³，田坎修筑 1566m³，蓄水埂修筑 595m³，土方夯实 2161m³，客土覆盖 13041m³，土地翻耕及培肥 14.69hm²，基本农田翻耕培肥 25.90hm²，栽植油松 38793 株，栽植荆条 37604 株，撒播草籽 1.36hm²，路床压实 750m²，素土路面 610m²，水泥混凝土路面 40m²，沥青碎石路面 40m²；④对工业场地增加 0.6hm² 的绿化，对 3km 进场道路两旁栽植行道树；⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。	220.44	233.67
正式投产第三年	①开采第三年对第二年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；②对第一年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 14.79hm²，购买、填充、夯实土方量 2129m³；③对第一年开采沉稳区进行复垦工作，面积 14.79hm²，对不重叠损毁废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 2.17hm²，工程措施及工程量：表土剥离 637m³，土地平整 17463m³，表土回覆 637m³，田坎修筑 134m³，蓄水埂修筑 48m³，土方夯实 182m³，客土覆盖 17542m³，土地翻耕及培肥 1.18hm²，基本农田翻耕培肥 40.59hm²，栽植油松 10241 株，栽植荆条 900 株，撒播草籽 2.17hm²，路床压实 180m²，素土路面 160m²。④对环保设施进行更新维护；⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。	187.26	209.73
正式投产第四年	①开采第四年对第三年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；②对第二年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 7.76hm²，购买、填充、夯实土方量 1182m³；③对第二年开采沉稳区进行复垦工作，面积 7.76hm²，工程措施及工程量：表土剥离 2775m³，土地平整 447m³，表土回覆 2775m³，田坎修筑 497m³，蓄水埂修筑 208m³，土方夯实 705m³，客土覆盖 705m³，土地翻耕及培肥 5.14hm²，基本农田翻耕培肥 15.87hm²，栽植油松 45 株，栽植荆条 1600 株，路床压实 170m²，素土路面 150m²。④对环保设施进行更新维护；⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。	115.32	137.23
正式投产第五年	①开采第五年对第四年度实施计划进行检查和总结；进行矿山地质环境监测，重点对采煤沉陷可能引发的村庄房屋裂缝、地裂缝、地面塌陷等地质灾害进行监测，对评估区范围内的泥石流进行监测，对评估区采动影响范围内的地下水进行水位、水质、水量等进行监测；②对第三年开采沉稳区地裂缝、地面塌陷坑及时填埋，治理面积 25.24hm²，购买、填充、夯实土方量 3635m³；③对第三年开采沉稳区进行复垦工作，总面积 25.24hm²，工程措施及工程量：表土剥离 3650m³，土地平整 588m³，表土回覆 3650m³，田坎修筑 719m³，蓄水埂修筑 274m³，土方夯实 993m³，客土覆盖 993m³，土地翻耕及培肥 6.76hm²，基本农田翻耕培肥 6.32hm²，栽植油松 228 株，栽植荆条 10802 株，撒播草籽 5.19hm²，路床压实 580m²，素土路面 530m²。④对环保设施进行更新维护；⑤对设置的 98 个监测点展开监测工程，建立矿山地质环境监测系统，对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源和生态环境进行监测。	119.76	150.9
合计		1818.72	1924.75

第十一章　矿山地质环境保护与土地复垦工程

第一节　地质灾害防治工程

一、矿山地质环境保护工程

1、工程名称：工业场地、阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场等的保护措施

工程范围：工业场地、阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场、村庄等其他建筑区。

技术方法：矿区内分布有村庄、工业场地、阳泉瑞丰建筑科技有限公司、山西同冠新材料有限公司、四处养殖场等地表建筑物及道路等，矿山开采时，应该按照国家煤炭工业局煤行管字〔2000〕81 号通知颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》为这些地表建筑物等留设保安煤柱，防止煤矿开采对这些地表建筑造成破坏。对工业场地进行采空区专项勘察、设计及治理。

实施时间：此工程为服务期防治工程

二、地质灾害防治工程

（1）地裂缝、地面塌陷填埋工程

①地裂缝与地面塌陷填埋工程

a、工程名称：地裂缝与地面塌陷填埋工程

b、工程时间：正式投产第一年-正式投产第五年

c、工程地点：已有采空区上覆及拟损毁区

d、技术方法：对工业场地内采空区补充专项勘察，根据勘察结论进行相应治理，费用不计入治理费用。

工程达到的目标：减少降水下渗，保土保墒，减小采煤地裂缝、地面塌陷对规划区耕地、园地、林地、草地的影响程度，恢复土地的使用功能。

保护与监测措施：在煤矿开采过程中，要合理布置工作面和开采顺序，以减少或减缓地表移动变形，并与土地复垦工程相结合，恢复土地的使用功能。随着开采的进度不同，对地表变形程度进行监测，为合理布局防治工程提供依据。

工程措施：对地裂缝、地面塌陷进行填埋恢复土地的使用功能。

采取工程治理的方法，对地面塌陷地质灾害进行综合治理。预测矿区全采后，地表会出现塌陷、裂缝，对各类型土地的毁损程度为轻度及中度。

对地表出现的塌陷、裂缝进行填埋，整平，对不同的地类实施的工艺有所不同。 耕地：轻度毁损区，陷坑、裂缝较小，就近取土填埋、整平，保证其自然排水通畅；

林地：治理时基本保持原有地形坡度不变。对轻度毁损区，则尽量少动用工程量， 以局部平整土地、填堵裂缝；对中度毁损区，可采取就近取土、消缓陷坑边坡等方法填埋陷坑，陷坑填埋（或部分填埋）后应疏通过水通道，以免陷坑积水。对破坏的乔木林地区，恢复植被以人工种植为主。

草地：主要为区内其他草地。

其他草地区地表植被为自然荒草。复垦时基本保持原有地形坡度不变。对轻度毁损区，则尽量少动用工程量，局部平整土地、填堵裂缝；对中度毁损区，可采取就近取土、消缓陷坑边坡等方法填埋陷坑、裂缝，陷坑填埋（或部分填埋）后应疏通过水通道，以免陷坑积水。

对填埋或局部整平后的荒草地，面积较小时可采取自然封育的方法恢复植被，面积较大时可通过人工种植的办法进行植被恢复。人工种植可选用适宜当地种植的灌木或杨、槐、松等林木。

对裸地、采矿用地区出现的塌陷裂缝，可就近利用风化表层填埋裂缝、陷坑，疏导过水通道，坡度稍缓处可就近取土覆盖，一般可自然封育，地形条件较好时可通过人工种植（草、灌木）的办法再造植被。

工程量估算：

根据矿区沉陷预测分析及对比区域矿区地面变形特征，结合地裂缝整治方法，地面变形整治以裂缝填埋为主，可统一类比地面裂缝填埋概算工程量。

根据不同类型强度的裂缝情况其充填土方的工程量亦不同。设沉陷裂缝宽度为 a（单位：m），则地表沉陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{\mathrm{a}}(m)$$

设塌陷裂缝的间距为 C，每亩的裂缝条数为 n，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{\mathrm{C}} n(m)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2}aUW\ (m^3/\text{亩})$$

区域塌陷裂缝充填土方量（Mvi）可按下列公式计算：

$Mvi = V \cdot F(m^3)$ F 为图斑面积（亩）。

表 11-1-1 裂缝等级划分及每公顷塌陷所需土方量（V）计算表

破坏	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝深度	裂缝长度	充填裂缝	充填裂缝
轻度	0.1	50	3.2	30	9.6	144
中度	0.25	40	4.5	66.6	74.9	1123.5
重度	0.4	30	5.5	138.75	305.3	4579.5

轻度损毁 $241.91hm^2$。该区裂缝充填、夯实土方量为 $34835m^3$。沉陷区内非本矿使用的采矿用地及工业用地在进行地面塌陷、地裂缝治理后不影响使用。

表 11-1-2 裂缝等级划分及每公顷塌陷地裂缝充填土方量（V）计算表

序号	图斑编号	权属名称	面积（hm^2）	用途及现状	复垦计划
采矿用地					
1	172	北庄村	1.85	表 11-1-1 裂缝等级划分及每公顷塌陷地裂缝充填土方量（V）计算表 储煤场地	经地环地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
2	26	北庄村	0.15	山西同冠新材料有限公司采场	
3	20	北庄村	0.37	山西同冠新材料有限公司采场	
4	281	常家沟村	0.23	山西同冠新材料有限公司采场	
5	278	常家沟村	0.78	山西同冠新材料有限公司采场	
6	257	朝阳堡村	0.05	朝阳堡村洗煤厂	
7	9	东锁簧村	1.15	储煤场地	
8	57	魏家庄窝村	1.08	山西同冠新材料有限公司采场	
9	53	魏家庄窝村	0.24	山西同冠新材料有限公司采场	
10	47	西锁簧村	3.09	阳泉瑞丰建筑科技有限公司堆料用地	
11	82	新城村	0.39	汇能煤业储煤场地，无建筑	
12	254	新城村	1.25	汇能煤业储煤场地，无建筑	
小计			10.63		
工业用地					
1	44	北庄村	0.13	有彩钢大棚，为养殖场	经地环地面塌陷、地裂缝治理后，不影响使用
2	34	北庄村	0.14	有彩钢大棚，为养殖场	
3	24	北庄村	0.04	无地面建筑，荒草丛生	
4	3623	北庄村	2.45	为停车场及养殖场	
5	81	魏家庄窝村	1.99	山西鼎正环保建材有限公司用地	
6	186	西锁簧村	0.67	有建筑、为养殖场	
7	4006	夏庄村	0.65	有建筑、山西平定汇能煤业有限公司工业场地	
8	165	新城村	1.60	有建筑、中汇能煤业场地	
9	253	新城村	0.71	有建筑、为洗煤场地	
小计			8.38		

（2）泥石流防治工程

a、工程名称：泥石流防治工程

b、工程时间：正式投产第一年

c、工程地点：沟谷 3

d、技术方法：对沟谷 3 上游内存在的废渣进行清理，清运至山西鼎正环保建材有限公司，运距为 4-5km，清理方量为 3400m^3。

第二节含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

地下水保护方案根据前面的分析可知，随着矿山的生产，采矿主要破坏二叠系碎屑岩类裂隙含水岩组、上石炭统太原组石灰岩岩溶裂隙含水层，对含水层影响和破坏较严重。矿区内主要分布西锁簧村、朝阳堡村、魏家庄窝村、北庄村，新城村引用水井主要分布于西锁簧村、朝阳堡村、魏家庄窝村、北庄村旁，同时矿区内采矿活动对居民生活用水影响较轻。矿区生产用水为奥灰水，本区不存在带压开采情况，采矿活动对奥灰水影响较轻，对矿区生产饮水水源影响较轻。针对以上采矿活动对含水层的影响，本次含水层破坏防治只进行专门的地下水水质、水量监测工程。

第三节地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

地下采煤活动对原生的地形地貌景观有一定影响，工业场地、风井场地建设等局部地区地形地貌景观影响严重。对一般地区，采用边开采边治理的方式及时恢复植被。闭坑后，工业场地不再留续使用，因此对工业场地内建筑进行拆除清运，清运山西鼎正环保建材有限公司处理，运距为 4-5km，工业场地按场地内 70%分布建筑进行计算，拆除厚度为 1m，需拆除及清运的地基及建筑方量约为 28420m^3。

第四节土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦工程设计原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1、工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。

2、以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。

3、生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

二、工程设计范围

此次土地复垦工程设计主要是针对采煤沉陷区、工业广场和废弃工业场地、的土地的复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为301.39hm²。

根据井工矿开采对土地损毁类型的特点，复垦设计针对不同的损毁类型进行分别设计，本方案将复垦措施分为工程措施与生态措施，针对沉陷区和压占区分别进行复垦设计。

三、复垦区工程设计

（一）旱地复垦工程设计

1、沉陷区旱地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，沉陷区旱地复垦旱地面积67.41hm²（1011.15亩）。

（1）表土剥离

因沉陷区损毁程度均为轻度，为减少土壤扰动，故不进行整体表土剥离，仅对裂缝两侧2m范围内进行剥离，以保证裂缝充填及土地平整工作正常进行。剥离后堆放于场地两侧，每亩按照1条30m，剥离宽度为4m，剥离厚度为0.3m，进行剥离量估算。经计算，沉陷区需剥离量为36401m³。

（2）土地平整

根据沉陷预测结果，为消除开采塌陷产生的附加坡度，对沉陷后的耕地进行土地平整。平整的方法为抽槽法，具体操作为：在表土剥离后，以开挖线为分界线，把待平整的地面线分成若干带（宽度一般为2～5m），平整时依次逐带地先将熟土翻在一侧，剥离后挖去沟内多余的生土，按施工图运至填方部位。填方部位也要先把熟土翻到一侧，填土达到一定高度后，再找熟土平铺在生土上。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量可按下列经验公式计算：

P=666.7/2tg（△α）=333.3tg（△α），（m³/亩）

式中Δα为地表塌陷附加倾角：轻度Δα=1°，中度Δα=2°，重度Δα=4°。

按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量见表 9-42，则每一图斑平整土地的土方量可按下式计算：Mp=P·F

式中：F 为图斑面积（hm^2）

沉陷后耕地面积为 67.41hm^2，需平整土地量 5864m^3。土地平整方量计算详见表 11-4-1。

表 11-4-1　沉陷区耕地平整土地挖（填）土方量计算表

损毁程度	塌陷附加倾角（°）	平整土地挖（填）土方量（m^3/hm^2）
轻度	1	87
中度	2	174
重度	4	349.5

表 11-4-2　土地平整工程量表

地类	损毁程度	挖（填）土方量（m^3/hm^2）	面积（hm^2）	工程量（m^3）
旱地	轻度	87	67.41	5864
合计			67.41	5864

（3）表土回覆

在土地平整及裂缝充填工作结束后，及时将剥离表土进行回覆，回覆面积 67.41hm^2，回覆厚度 0.3m，回覆量与剥离量一致，需回覆土方量为 36401m^3。

（4）田坎/埂修复

田坎：按照田坎的 10%进行修复，田坎面积为 10.53hm^2，需修复面积为 1.05hm^2，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 10500m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方为 7076m^3。需购买土方 7076m^3。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m^3，沉陷区旱地面积 67.41hm^2，修筑蓄水埂量为 2730m^3。需夯实土方为 2730m^3。

根据购土协议，修筑田坎/埂所需土方来自锁簧镇陈家庄村。

（5）土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻

耕厚度 30cm。需翻耕面积 67.41hm²。

（6）土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 67.41hm²。

（7）基本农田保障措施

为保证基本农田的质量等级不降低，需对沉陷区内基本农田增加 2 年的翻耕培肥，翻耕培肥措施同沉陷区旱地翻耕培肥措施。由于三调基本农田数据未投入使用。三调土地数据与二调基本农田数据套合后，部分基本农田数据位于耕地区域外，因此，在统计数据后基本农田面积大于耕地面积。因此此次基本农田保障面积按沉陷损毁旱地面积进行计算。面积 67.41hm²。共需翻耕培肥面积 134.82hm²。

表 11-4-3　沉陷区旱地复垦工程量汇总表

复垦措施	单位	工程量							
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
表土剥离	$100m^3$	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4	364.01
土地平整	$100m^3$	22.53	12.78	1.03	4.47	5.88	10.76	1.19	58.64
表土回覆	$100m^3$	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4	364.01
田坎修筑	$100m^3$	10.18	5.87	0.5	1.86	2.7	4.89	0.53	26.53
土方夯实	$100m^3$	37.64	21.61	1.82	7.05	9.93	18.05	1.96	98.06
蓄水埂修筑	$100m^3$	10.49	5.95	0.48	2.08	2.74	5.01	0.55	27.3
覆土	$100m^3$	20.67	11.82	0.98	3.94	5.44	9.9	1.08	53.83
土地翻耕	hm^2	25.9	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	1.37	67.41
土壤培肥	hm^2	25.9	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	1.37	67.41

表 11-4-4　沉陷区基本农田管护工程量汇总表

复垦措施	单位	工程量									
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	合计
基本农田土地翻耕	hm^2	0	25.90	40.59	15.87	6.32	11.90	19.13	13.74	1.37	134.82
基本农田土壤培肥	hm^2	0	25.90	40.59	15.87	6.32	11.90	19.13	13.74	1.37	134.82

2、工业场地旱地土地复垦工程设计

工业场地 4.07hm²。根据适宜性评价工业场地全部复垦为旱地 3.52hm²、田坎 0.55hm²。复垦工程措施主要为覆土及平整、土地翻耕培肥，修筑田坎。

（1）覆土

第七年，对工业场地进行了砌体拆除及清运后，对工业场地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 3.52hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 28160m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 28160m³。

（2）田坎/埂修复

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在工业场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 0.55hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 5500m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需土方约为 3696m³。共需夯实土方为 3696m³。需购买土方 3696m³。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m³，工业场地复垦为旱地面积 3.52hm²，修筑蓄水埂量为 143m³。夯实土方量为 143m³。

根据购土协议，修筑田坎/埂所需土方来自锁簧镇陈家庄村。

（3）土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度 30cm。需翻耕面积 3.52hm²。

（4）土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 3.52hm²。

表 11-4-5　工业场地旱地复垦工程量汇总表

复垦措施	单位	工程量	
		第七年	合计
田坎修筑	$100m^3$	36.96	36.96
土方夯实	$100m^3$	38.39	38.39

蓄水埂修筑	$100m^3$	1.43	1.43
覆土	$100m^3$	319.99	319.99
土地平整	$100m^3$	281.6	281.6
土地翻耕	hm^2	3.52	3.52
土壤培肥	hm^2	3.52	3.52

3、废弃工业场地旱地土地复垦工程设计

10块废弃工业场地复垦为旱地50.69hm²、田坎0.93hm²、乔木林地3.79hm²。根据适宜性评价图斑号为183、95、159、148、32、97的6处废弃工业场地复垦为旱地50.69hm²、田坎0.93hm²。复垦工程措施主要为覆土、土地翻耕培肥，修筑田坎。为保证复垦效果，废弃采矿用地将在沉稳后进行复垦。根据实地调查，废弃采矿用地上均无地面建（构）筑物。因此不进行砌体拆除及清运。

（1）183号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

183号废弃采矿用地面积为0.22hm²，复垦为旱地0.19hm²、田坎0.03hm²。

①覆土平整

在第一年，对183号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为0.8m，覆土面积为0.19hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为$1520m^3$。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为$1520m^3$。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为0.03hm²，田坎下底宽1m，上顶宽0.5m，高0.8m，需修复田坎长度为300m，对其进行夯实，夯实系数为1.12计算，共需夯实土方量为$202m^3$。需购买土方$202m^3$。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂300m，蓄水埂下底宽0.6m，上顶宽0.3m，高0.3m，每公顷修筑蓄水埂$40.5m^3$，场地复垦为旱地面积0.03hm²，修筑蓄水埂量为$8m^3$。夯实土方量为$8m^3$。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独

特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度 30cm。需翻耕面积 0.19hm²。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 0.19hm²。

（2）95 号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

95 号废弃采矿用地面积为 5.95hm²，复垦为旱地 5.15hm²、田坎 0.80hm²。

①覆土平整

在第一年，对 95 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 5.15hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 41200m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 41200m³。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 0.80hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 8000m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方量为 5376m³。

需购买土方5376m^3。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂300m，蓄水埂下底宽0.6m，上顶宽0.3m，高0.3m，每公顷修筑蓄水埂40.5m^3，场地复垦为旱地面积5.15hm²，修筑蓄水埂量为209m^3。需夯实土方量为209m^3。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用59kw拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度30cm。需翻耕面积5.15hm²。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥40kg和精制有机肥300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以P_2O_3计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合GB/T10510-2007的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合NY525-2012的要求。

需培肥面积为5.15hm²。

（3）159号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

159 号废弃采矿用地面积为 30.51m²，复垦为旱地 26.39hm²、田坎 4.12hm²。

其中第一年复垦沉陷区外，复垦面积 20.03hm²，复垦为旱地 17.32hm²、田坎 2.71hm²。第七年复垦沉陷区内，复垦面积 10.48hm²，复垦为旱地 9.07hm²、田坎 1.41hm²。

①覆土平整

对 159 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 26.39hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 211120m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 211120m³。

其中第一年复垦沉陷区外，复垦面积 20.03hm²，覆土面积 17.32hm²，覆土厚度 0.8m，覆土量为 138560m³，土方平整量 138560m³。第七年复垦沉陷区内，复垦面积 10.48hm²，覆土面积 9.07hm²，覆土厚度 0.8m，覆土量为 82403m³，土方平整量 82403m³。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 4.12hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 41200m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方为 27686m³。需购买土方 27686m³。第一年购买及夯实土方量为 18211m³。第七年购买及夯实土方量为 9475m³。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m³，场地复垦为旱地面积 26.39hm²，修筑蓄水埂量为 1069m³。需夯实土方量为 1069m³。其中，第一年复垦旱地面积 17.32hm²，修筑蓄水埂量 701m³，需夯实土方量为 701m³。第七年复垦旱地面积 9.07hm²，修筑蓄水埂量 368m³，需夯实土方量为 368m³。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻

耕厚度 30cm。需翻耕面积 26.39hm²。其中，第一年翻耕面积 17.32hm²，第七年翻耕面积 9.07hm²。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 26.39hm²。其中，第一年培肥面积 17.32hm²，第七年培肥面积 9.07hm²。

（4）148 号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

148 号废弃采矿用地面积为 6.67hm²，复垦为旱地 5.77hm²、田坎 0.90hm²。

①覆土平整

在第一年，对 148 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 5.77hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 46160m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 46160m³。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 0.90hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长

度为 9000m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方为 6048m^3。需购买土方 6048m^3。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m^3，场地复垦为旱地面积 5.77hm^2，修筑蓄水埂量为 234m^3。需夯实土方量为 234m^3。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度 30cm。需翻耕面积 5.77hm^2。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 5.77hm^2。

（5）32 号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

32 号废弃采矿用地面积为 6.11hm²，复垦为旱地 5.29hm²、田坎 0.82hm²。

①覆土平整

在第一年，对 32 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 5.29hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 42320m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 42320m³。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 0.82hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 8200m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方为 5510m³。需购买土方 5510m³。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m³，场地复垦为旱地面积 5.29hm²，修筑蓄水埂量为 214m³。需夯实土方量为 214m³。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度 30cm。需翻耕面积 5.29hm²。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，

保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 5.29hm²。

（6）97 号废弃采矿用地旱地复垦工程设计

97 号废弃采矿用地面积为 2.16hm²，复垦为旱地 1.87hm²、田坎 0.29hm²。

①覆土平整

在第一年，对 97 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 1.87hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 14960m^3。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 14960m^3。

②修筑田坎

田坎：根据当地田坎系数为 0.1350，在场地地形变化区域修筑田坎，需修筑田坎场面积为 0.29hm²，田坎下底宽 1m，上顶宽 0.5m，高 0.8m，需修复田坎长度为 2900m，对其进行夯实，夯实系数为 1.12 计算，共需夯实土方为 1949m^3。需购买土方 1949m^3。

蓄水埂：每公顷修筑蓄水埂 300m，蓄水埂下底宽 0.6m，上顶宽 0.3m，高 0.3m，每公顷修筑蓄水埂 40.5m^3，场地复垦为旱地面积 1.87hm²，修筑蓄水埂量为 76m^3。需夯实土方量为 76m^3。

③土地翻耕

土地翻耕措施：通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、

地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度 30cm。需翻耕面积 1.87hm²。

④土壤培肥

土壤培肥：主要指增加精制有机肥。复垦区土壤有机质含量较低，增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水能力。在施肥时，可把有机肥与化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

本方案设计每亩地施硝酸磷肥 40kg 和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。为更好的保护永久基本农田，保证永久基本农田质量不降低，施肥时采用犁底施的方法。

硝酸磷肥的质量标准：总养分($N+P_2O_3$)的质量分数/%≥37.0，总氮含量≥26%，有效磷（以 P_2O_3 计）含量≥11%，水溶性磷占有效磷百分率/%≥55，水分(游离水)的质量分数/%≤1.0，粒度(粒径 1.00mm~4.75mm)/%≥85。硝酸磷肥的标准应符合 GB/T10510-2007 的要求。

精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/(%)≥45，总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)含量(以干基计)/(%)≥5.0，水分(游离水)含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料标准应符合 NY525-2012 的要求。

需培肥面积为 1.87hm²。

表 11-4-6　废弃采矿用地旱地复垦工程量汇总表

复垦措施		复垦地块工程量								
		第一年							第七年	
名称	单位	183 号	95 号	159 号	148 号	32 号	97 号	小计	159 号	总计
田坎修筑	$100m^3$	2.02	53.76	182.11	60.48	55.1	19.49	**372.96**	94.75	**467.71**
土方夯实	$100m^3$	2.1	55.85	189.12	62.82	57.24	20.25	**387.38**	98.43	**485.81**
蓄水埂修筑	$100m^3$	0.08	2.09	7.01	2.34	2.14	0.76	**14.42**	3.68	**18.1**
覆土	$100m^3$	17.3	467.85	1574.72	524.42	480.44	169.85	**3234.58**	824.03	**4058.61**
土方平整	$100m^3$	15.2	412	1385.6	461.6	423.2	149.6	**2847.2**	725.6	**3572.8**
土地翻耕	hm²	0.19	5.15	17.32	5.77	5.29	1.87	**35.59**	9.07	**44.66**
土壤培肥	hm²	0.19	5.15	17.32	5.77	5.29	1.87	**35.59**	9.07	**44.66**

（二）果园土地复垦工程设计

沉陷区内果园面积为 0.32hm²，复垦为果园。损毁程度为轻度，轻度损毁按照 10%补种，需补栽面积 0.03hm²，树种选用核桃树，苗木规格为 5 年生大容器核桃苗，按品字型坑栽，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 3.0×2.0m，栽植密度为 1667 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。需补栽核桃树 51 株。

（三）乔木林地土地复垦工程设计

1、沉陷区乔木林地复垦乔木林地土地复垦工程设计

林地复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。根据适宜性评价，沉陷区原乔木林地为乔木林地，复垦面积 43.70hm²。

由于原乔木林地区域原始土层厚度大于 1m，因此无需另行覆土，对损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补植树木和管护，最终仍将林地复垦为乔木林地。

苗木规格为 5 年生大规格容器油松苗，地形平缓区域采用品字型坑栽，有一定坡度区域采用品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，栽植密度为 2501 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。

补植时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，夏季或雨季栽种，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。

对乔木林地复垦为乔木林地乔木林地区域，油松补植轻度损毁乔木林地区按 10%补植。其中沉陷区轻度损毁乔木林地 43.70hm²，需补植面积为 4.37hm²，需补植油松 10930 株。

2、沉陷区其他林地复垦乔木林地土地复垦工程设计

林地复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。其他林地为疏林地，根据适宜性评价，沉陷区原其他林地为乔木林地，复垦面积 16.89hm²。

由于原其他林地区域原始土层厚度大于 1m，因此无需另行覆土，对损毁的

林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补植树木和管护，最终将其他林地复垦为乔木林地。

苗木规格为5年生大规格容器油松苗，地形平缓区域采用品字型坑栽，有一定坡度区域采用品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径0.60m，深0.60m，株行距2.0×2.0m，栽植密度为2501株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深5~10cm。种植三年后，植树成活率85%以上，林木郁闭度0.3以上。

补植时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，夏季或雨季栽种，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。种植树种技术指标见表11-4-8。

对其他林地复垦为乔木林地乔木林地，原其他林地为疏林地，根据调查及损毁分析。油松补植轻度损毁其他林地区按80%补植。其中沉陷区轻度损毁其他林地16.89hm²，需补植面积为13.51hm²，需补植油松33814株。

表11-4-7　沉陷区乔木林地复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦措施	单位	工程量							
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
沉陷区乔木林地	栽植油松	100株	4.45	66.13	27.69	0.45	2.28	4.85	3.45	109.30
沉陷区其他林地	栽植油松	100株	5.24	287.78	20.44	0	0	24.68	0	338.14
合计			9.69	353.91	48.13	0.45	2.28	29.53	3.45	447.44

3、废弃采矿用地复垦乔木林地土地复垦工程设计

根据适宜性评价，图斑号为8、20、28、33的废弃采矿用地复垦为乔木林地，面积3.79hm²。根据实地调查，废弃采矿用地上均无地面建（构）筑物。因此不进行砌体拆除及清运。

（1）8号废弃采矿用地土地复垦工程设计

8号废弃采矿用地面积0.11hm²。根据适宜性评价，将8号废弃采矿用地复垦为乔木林地，面积0.11hm²。

①覆土平整

在第一年，对8号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为0.8m，覆土面积为0.11hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为880m³。

覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为880m³。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用5年生大规格容器油松苗，呈品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径0.60m，深0.60m，株行距2.0×2.0m，栽植密度为2501株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深5~10cm。种植三年后，植树成活率85%以上，林木郁闭度0.3以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为15kg/hm²。需栽植油松276株，撒播草籽0.11hm²。

种植树种技术指标见表11-4-8。乔木林地混播示意图见图11-4-4。

图11-4-4 乔木林地种植示意图

表11-4-8　植树种技术指标表

土地利用类型	树种名称	植物性状	行×株距（m）	种植方式	苗木种子规格树龄/种类
乔木林地	油松	常绿乔木	2×2	植苗	5年生大规格容器苗

（2）20号废弃采矿用地土地复垦工程设计

20号废弃采矿用地面积0.15hm²。根据适宜性评价，将20号废弃采矿用地复垦为乔木林地，面积0.15hm²。

①覆土平整

在第一年，对20号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为0.8m，覆土面积为0.15hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为1200m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为1200m³。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，栽植密度为 2501 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 376 株，撒播草籽 0.15hm²。

（3）28 号废弃采矿用地土地复垦工程设计

28 号废弃采矿用地面积 3.35hm²。根据适宜性评价，将 28 号废弃采矿用地复垦为乔木林地，面积 3.35hm²。第二年复垦 1.36hm²。第三年复垦 1.99hm²。

①覆土平整

对 28 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 0.15hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 26800m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 26800m³。

其中，第二年复垦沉稳区域，面积 1.36hm²，覆土量为 10880m³，土方平整量为 10880m³。第三年复垦剩余区域，面积 1.99hm²，覆土量为 15920m³，土方平整量为 15920m³。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，栽植密度为 2501 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 8379 株，撒播草籽 3.35hm²。其中，第二年栽植油松 3402 株，撒播草籽 1.36hm²。第三年植油松 4977 株，撒播草籽 1.99hm²。

（4）33 号废弃采矿用地土地复垦工程设计

33 号废弃采矿用地面积 0.18hm²。根据适宜性评价，将 33 号废弃采矿用地复垦为乔木林地，面积 0.18hm²。

①覆土平整

在第三年，对 33 号废弃采矿用地进行覆土，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为

0.18hm²，根据购土协议，复垦所需土方来自锁簧镇陈家庄村。覆土量为 1440m³。覆土后对土方进行平整，使得土方均匀的铺在场地上部，需平整土方量为 1440m³。

②栽植植被

对复垦为乔木林地区域，采用乔草结合模式，乔木选用 5 年生大规格容器油松苗，呈品字型鱼鳞坑栽植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，栽植密度为 2501 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上，林木郁闭度 0.3 以上。草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需栽植油松 451 株，撒播草籽 0.18hm²。

表 11-4-9　废弃采矿用地植被恢复复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦措施	单位	工程量			
			第一年	第二年	第三年	合计
8 号废弃采矿用地	覆土	100m³	8.8			8.8
	土方平整	100m³	8.8	0	0	8.8
	栽植油松	100 株	2.76			2.76
	撒播草籽	hm²	0.11			0.11
20 号废弃采矿用地	覆土	100m³	12.00			12
	土方平整	100m³	12	0	0	12
	栽植油松	100 株	3.76			3.76
	撒播草籽	hm²	0.15			0.15
28 号废弃采矿用地	覆土	100m³		108.8	159.2	268
	土方平整	100m³	0	108.8	159.2	268
	栽植油松	100 株		34.02	49.77	83.79
	撒播草籽	hm²		1.36	1.99	3.35
33 号废弃采矿用地	覆土	100m³			14.4	14.4
	土方平整	100m³	0	0	14.4	14.4
	栽植油松	100 株			4.51	4.51
	撒播草籽	hm²			0.18	0.18
复垦为乔木林地废弃采矿用地	覆土	100m³	20.8	108.8	173.6	303.2
	土方平整	100m³	20.8	108.8	173.6	303.2
	栽植油松	100 株	6.52	34.02	54.28	94.82
	撒播草籽	hm²	0.26	1.36	2.17	3.79

（四）沉陷区灌木林地土地复垦工程设计

灌木林地复垦的主要目的是修复受损的灌木林地，控制可能发生的水土流失。根据适宜性评价，沉陷区原有灌木林地复垦为灌木林地，复垦面积 57.79hm²；对

损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补植树木和管护，最终仍将灌木林地复垦为灌木林地。

由于损毁灌木林地区域原始土层厚度大于 0.5m，因此无需覆土。

对沉陷区损毁灌木林地复垦为灌木林地区域栽植荆条。苗木为苗高 1m 容器荆条苗，地形平缓区域采用品字型坑栽，坡度大于 15°区域采用品字型鱼鳞坑栽植按一般种树方法种植，挖穴直径 0.20m，深 0.20m，株行距 1.0×1.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。种植三年后，植树成活率 85%以上。

补植时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，夏季或雨季栽种，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。灌木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。

对沉陷区损毁灌木林地复垦为灌木林地区域，沉陷区轻度损毁灌木林地 57.79hm²，荆条补植轻度损毁灌木林地区按 10%补植。需补植面积为 5.78hm²，补植荆条 57806 株。

表 11-4-10　沉陷区灌木林地复垦工程量汇总表

复垦措施	单位	工程量							
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
栽植荆条	100 株	48.00	376.04	9.00	16.00	108.02	21.00	0	578.06

（五）人工牧草地土地复垦工程设计

1、沉陷区其他草地复垦人工牧草地复垦工程设计

沉陷区其它草地均为天然生长的荒草，面积 18.59hm²。根据适宜性评价结果，将沉陷区其他草地复垦为人工牧草地，面积 18.59hm²。因沉陷区内其他草地原始土层厚度大于 0.3m，因此无需覆土，只对其撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。沉陷区其他草地损毁程度为轻度，但其草种不为牧草种子，因此对沉陷区损毁区域全部撒播草籽。需撒播草籽面积为 18.59hm²。

2、沉陷区裸土地复垦人工牧草地复垦工程设计

沉陷区裸土地现状荒草丛生，面积 0.99hm²。根据适宜性评价结果，将沉陷区裸土地复垦为人工牧草地，面积 0.99hm²。因沉陷区内裸土地原始土层厚度大

于 0.3m，因此无需覆土，只对其撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，种植密度各为 15kg/hm²。需撒播草籽面积为 0.99hm²。

表 11-4-11　沉陷区人工牧草地复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦措施	单位	工程量							
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
沉陷区其他草地	撒播草籽	hm²	10.77	0	0	0	4.48	0	3.34	18.59
沉陷区裸土地	撒播草籽	hm²	0.28	0	0	0	0.71	0	0	0.99
合计			11.05	0	0	0	5.19	0	3.34	19.58

（五）配套复垦工程设计

1、沉陷区道路修复

在复垦设计中，综合进行耕地配套工程的完善，配套工程包括道路工程，农田水利工程。配套工程在稳沉前以维修和管护为主，稳沉期之后在紧密结合原配套设施整治的基础上进行修复，最终实现耕地的全面治理。

（1）公路修复工程

沉陷区内公路面积 0.30hm^2，为 030 乡道通，路面为沥青路面，路面宽度为 10-20m；由于采煤沉陷对道路造成破坏，本方案对沉陷区原有道路进行修复，不需新建。路床与路面宽比为 1:1.1，按照损毁原有道路 10%进行修复，需修复面积 300m^2。需路床压实 330m^2，修复沥青碎石路面 300m^2，沥青碎石路面厚度为 8cm。

（2）城镇村道路修复工程

沉陷区内城镇村道路面积 0.04hm^2，为村庄内道路，路面为水泥混凝土路面，路面宽度为 2-8m；由于采煤沉陷对道路造成破坏，本方案对沉陷区原有道路进行修复，不需新建。路床与路面宽比为 1:1.1，按照损毁原有道路 10%进行修复，需修复面积 40m^2。需路床压实 44m^2，修复水泥混凝土路面 40m^2，混凝土路面厚度为 15cm。

（3）农村道路修复工程

沉陷区农村道路面积 2.06hm^2，为村庄通往各旱地等区域道路、为素土路面，宽度 4-8m。由于采煤沉陷对道路造成破坏，本方案对沉陷区原有道路进行修复，不需新建。路床与路面宽比为 1:1.1，按照损毁原有道路 10%进行修复，需修复面积 2060m^2。需路床压实 2270m^2，修复素土路面 2060m^2，素土厚度为 30cm。

道路修复建标准按照《土地开发整理标准》（TD/T1011-1013-2000），应满足复垦工程和耕作时的人行与农业运输要求。

表 11-4-12　沉陷区道路复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦措施	单位	工程量							
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
沉陷区公路用地	路床压实	1000m²	0.29	0.04	0	0	0	0	0	0.33
	沥青碎石路面	1000m²	0.26	0.04	0	0	0	0	0	0.3
沉陷区城镇村道路	路床压实	1000m²	0	0.04	0	0	0	0	0	0.04
	水泥混凝土路面	1000m²	0	0.04	0	0	0	0	0	0.04
沉陷区农村道路	路床压实	1000m²	0.67	0.67	0.18	0.17	0.58	0	0	2.27
	素土路面	1000m²	0.61	0.61	0.16	0.15	0.53	0	0	2.06

（六）其他复垦工程

在沉陷区损毁农村宅基地 2.29hm²，特殊用地 0.06hm²，有使用人的采矿用地 10.63hm²，有使用人的工业用地 8.38hm²，坑塘水面 1.79hm²，设施农用地 0.14hm² 区域，其损毁程度为轻度，保留原土地利用类型，在地环部分进行地面塌陷、地裂缝平整治理后，不影响其使用，此处不进行复垦工程设计。

四、工程量汇总

根据不同复垦单元土壤重构、植被重建等工程设计的内容，并按照土地利用类型和损毁程度划分，得出复垦工程量测算汇总表。详见表 11-4-13。

表 11-4-13　复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量									
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年	第九年	合计
一	土壤重构工程											
（一）	土壤剥覆工程											
1	表土剥离	$100m^3$	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4	0	0	364.01
2	土地平整	$100m^3$	22.53	12.78	1.03	4.47	5.88	10.76	1.19	0	0	58.64
3	场地土地平整	$100m^3$	3312	108.8	173.6	0	0	0	1164	0	0	4758.4
4	表土回覆	$100m^3$	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4	0	0	364.01
5	田坎修筑	$100m^3$	25.65	5.18	0.45	1.58	2.48	4.28	6.35	0	0	45.97
6	蓄水埂修筑	$100m^3$										
7	土方夯实	$100m^3$										
8	覆土	$100m^3$	3337.65	113.98	174.05	1.58	2.48	4.28	1170.35	0	0	4804.37
9	复垦旱地土地翻耕	hm^2	66.29	3.5	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	0	0	109.93
10	沉陷区基本农田土地翻耕	hm^2	0	25.9	40.59	15.87	6.32	11.9	19.13	13.74	1.37	134.82
（二）	生物化学工程											
1	复垦旱地土壤培肥	hm^2	66.29	3.5	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	0	0	109.93
2	沉陷区基本农田土壤培肥	hm^2	0	25.9	40.59	15.87	6.32	11.9	19.13	13.74	1.37	134.82
二	植被重建工程											0
（一）	林草恢复工程											0
1	果园											0
	栽植核桃树	100 株	0	0.51	0	0	0	0	0	0	0	0.51
2	乔木林地											0
	栽植油松	100 株	16.21	387.93	102.41	0.45	2.28	29.53	3.45	0	0	542.26
	撒播草籽	hm^2	0.26	1.36	2.17				0	0	0	3.79
3	灌木林地						0					0
	荆条	100 株	48	376.04	9	16	108.02	21	0	0	0	578.06
4	草地											0
	紫花苜蓿/披碱草	hm^2	11.05	0	0	0	5.19	0	3.34	0	0	19.58
四	配套复垦工程											0
（一）	道路工程											0
1	路床压实	$1000m^2$	0.96	0.75	0.18	0.17	0.58	0	0	0	0	2.64
2	素土路面	$1000m^2$	0.61	0.61	0.16	0.15	0.53	0	0	0	0	2.06

3	水泥混凝土路面	1000m^2	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0.04
4	沥青路面	1000m^2	0.26	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0.3

六、土地权属调整方案

在土地复垦工作开展之前，根据确权资料，核实集体所有土地及个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，依据《土地整治权属调整规范》（TD/T1046-2016）对项目区的土地非特殊情况不得进行土地变更登记，如需变更集体土地权属。权属调整遵循以下原则：

a)公正、公平，充分保障广大农民的利益；

b）充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；

c）坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；

d）尊重传统，集中连片，界线清晰；

e）便于集中管理、规模化经营。

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，复垦区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题，因此，本方案不对集体土地权属进行调整，复垦范围涉及国有土地的，使用权不变。

第五节 生态环境治理工程

一、大气污染（扬尘）治理工程

本项目矿山开采方式为地下开采，工业场地采暖、井筒保温、办公区采暖采用集中供热，由本矿燃气锅炉提供，矿山运营期大气污染源主要为：燃气锅炉烟气、原煤筛分、转载、储存粉尘、运输扬尘。目前矿方已采取如下大气污染防治措施：

①燃气锅炉烟气治理措施

经现场调查，本矿井内各建筑物采暖及供热、井筒保温均采用集中供热方式，由本矿工业场地内新设 2 台 WNS4-1.25-YQ 燃气蒸汽锅炉，新设 1 台 WNS0.7-0.7/95/70-YQ 常压燃气热水锅炉提供，蒸汽锅炉供行政福利建筑、工业厂房采暖及井筒冬季防冻，采暖期（150 天）运行，每天运行 16 小时。热水锅炉全年运行（330 天），每天运行 8h，供职工洗浴。锅炉用燃气来源于政府规划的燃气管线，具有稳定可靠的气源，排气筒高度均为 15m。

根据计算，本矿燃气锅炉均采用低氮燃烧技术，污染物排放量为烟尘排放量为 0.06t/a，NOx 排放量为 0.42t/a。可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 中的排放浓度限值要求。

②筛分、破碎粉尘治理措施

原煤经主井带式输送机运输出井后经入筛带式输送机运至筛分楼，原煤由振动筛进行 50mm 分级。

原煤转载、运输过程容易产生煤尘地方采取密闭防尘措施，振动筛分点安装集气罩和布袋除尘器，集气罩集尘效率 90%，除尘器除尘效率 99%，选用覆膜滤袋材质袋式除尘器，除尘风量 8000m^3/h，过滤面积 200m^2，过滤风速＜0.8m/min，排放浓度满足山西省地方标准《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021) 表 1 排放限值要求。

③原煤输送转载粉尘治理措施

煤炭输送转载粉尘主要产生在皮带输送和转载过程中，本项目原煤场内运输送均采用全封闭带式输送走廊，同时在带式输送机的各转载点设置喷雾洒水装置，可有效地抑制粉尘的产生。

④原煤储存粉尘治理措施

本项目已建原煤筒仓 2 个，一个直径φ16m，高 25m，用于储存块煤，容量 3000 吨；一个直径φ18m，高 25m，用于储存末煤，容量 4500 吨。可满足本项目 4.1 天的堆存量。

筒仓均为新建，筒仓上安装机械排风装置和瓦斯监测监控探头。储煤场周围设置围挡和洒水装置。

采取以上措施后，可有效控制原煤储存过程中的粉尘污染。

⑤道路运输扬尘治理措施

本项目运输采用公路运输，本项目运输扬尘主要来自中煤外销以及矸石运出过程中，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。

本矿运煤、运矸道路全部硬化，路况较好，采用篷布覆盖运输；对汽车及轮胎经过清洗后方可上路；配备洒水车对运输道路定期洒水。另外，必须在运输道路两侧植树绿化，并定期对路面洒水抑尘，既可减少粉尘污染，又可美化环境。采取上述措施后，可抑尘 80%。

该项目经采取以上措施后，本项目粉尘无组织排放量有效减少，能够满足执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值，粉尘无组织排放污染防治措施可行，也可使厂容厂貌得到改善；燃气锅炉烟气可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中在用燃气锅炉排放限值。

二、水污染治理工程

本项目为井工开采，废水主要为矿井水、生活污水、洗车废水以及初期雨水。目前矿方已采取如下水污染治理工程措施：

（1）矿井水治理工程

根据地质报告，本矿正式投产后矿井正常涌水量为540m^3/d，最大为800m^3/d。矿井工业场地建 1 座矿井水处理站，选用 2 台 HTLT-40 型一体化矿井水处理设备（一用一备），单台处理能力为 40m^3/h；处理工艺为调节、混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺，处理效率 COD 80%、BOD_5 50%、SS 80%，处理后的矿井水满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）附录 B 中关于井下消防洒水水质标准，全部回用井下洒水和动筛车间用水，不外排。

矿井水处理工艺流程详见图 11-5-1。矿井水处理站主要设备配置、参数见表

11-5-1。

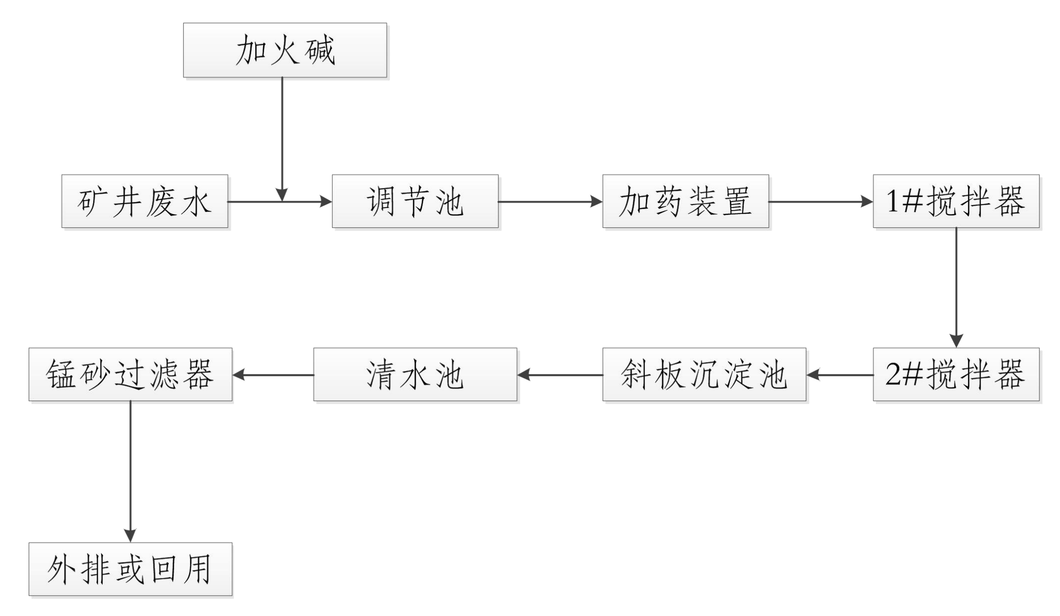


图 11-5-1 矿井水处理工艺流程示意图

表 11-5-1　　矿井水处理站主要构筑物及设备一览表

序号	工程或项目名称	单位	数量	备注
1	调节池 L×B×H=20.0×12.0×5.5m	座	1	钢砼
2	高密度迷宫斜板沉淀池 L×B×H=9.0×5.0×6m	座	2	钢砼
3	中间水池 L×B×H=10×3.0×5.5m	座	1	钢砼
4	清水池 L×B×H=12.0×5.0×5.5m	座	1	钢砼
5	污泥池 L×B×H=3.0×5.0×5.5m	座	1	钢砼
6	综合处理车间 L×B×H =30.0×22.0 ×5.6m	座	1	砖混墙彩钢顶
7	设备基础	套	1	钢砼

（2）生活污水治理工程

本项目生活污水包括浴室、食堂、办公楼、单身宿舍等产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD_5、SS 等。

根据调查，本矿生活污水产生量为 94m^3/d。本工程生活污水建生活污水处理站一座，采用 WSZ-AO-5 型埋地式污水处理设备，处理能力为 5m^3/h；处理工艺为调节→二级接触氧化→沉淀→消毒，处理效率：COD 75%、BOD_5 50%、SS 80%、NH_3-N 40%，生活污水经处理后能满足《城市污水再利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫、城市绿化水质标准和《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）中选煤用水水质标准，处理后全部回用于动筛车

间用水、绿化、地面洒水、转载点洒水等，不外排。

生活污水处理工艺流程见图 11-5-2。生活污水处理站设备配置、参数见表 11-5-2。

表 11-5-2　生活污水处理站主要构筑物及设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	格栅进水渠	2×0.5×0.7	座	1	砖混
2	调节池	7.5×6×3	座	1	钢砼
3	中间水池	3×1.5×3	座	1	钢砼
4	消毒池	3×1.5×3	座	1	钢砼
5	设备间	5×6×4.0	座	1	混合结构

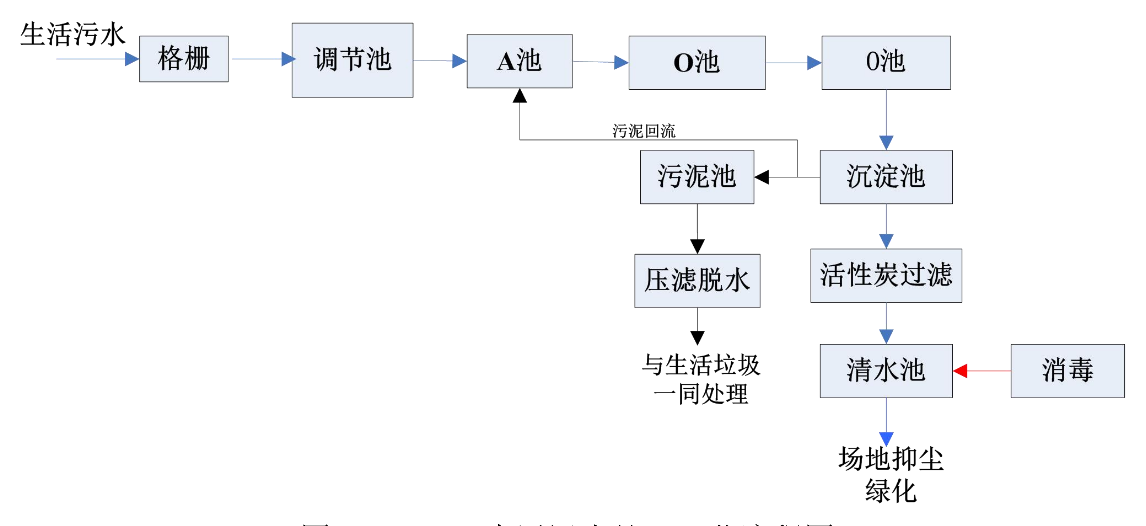


图 11-5-2　　生活污水处理工艺流程图

（3）洗车废水

矿区大门口设置 1 座全自动感应式洗车装置，并配置有 1 座三级沉淀池，洗车废水经三级沉淀处理后重复利用，不外排，沉淀池容积为 20m³。

（4）初期雨水收集池

煤矿工业场地内易受煤尘污染，为了防止工业场地内积落的煤尘随雨水流出工业场地外对地表水造成污染，需设置初期雨水收集系统。现场调查，目前矿方已在储煤场地势较低处建成初期雨水收集池 1 座，尺寸为 16.5×10.0×2.3m，总容积为 379.5m³，并且设置了切换阀，雨水经沉淀后回用于场地及煤场洒水，不外排。

综上所述，该项目产生的矿井水处理后井下洒水，不外排。生活污水经处理后，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应的水质标准，处理后的废水全部用于道路洒水、绿化及动筛补充水，不外排。洗车

废水及初期雨水经处理达标后全部会用，不外排。

三、噪声污染防治工程

工业场地高噪设备有：坑木加工的电锯、机加工设备、风井场地的通风机、空压机、锅炉房的鼓引风机及各类水泵等。

为了有效控制噪声对环境的污染，矿方根据环评要求主要采取了控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

①提升设备做基座减振，房屋维护结构隔声；

②空压机厂房隔声，墙壁、顶棚进行吸声处理；轴流风机安装消声器并设扩散塔；

③筛分车间对振动筛等设备做基座减振，厂房设隔声门窗，厂房内设隔声值班室；

④在总平面布置时，按功能分区，将产生高噪声设施与办公楼、单身宿舍等环境要求较高的建筑物保持一定距离，并利用材料库、棚等建筑物隔挡噪声传播；

⑤设备选型时，尽量选用低噪声设备；

⑥在各车间、厂房、办公生活区之间种植树叶茂密的长绿乔、灌木；

⑦回风井的井口禁止朝向村庄。并在出口加喇叭口，扩散器朝天；

⑧运营期减少夜间运输频率。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据噪声监测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，治理措施可行。

四、固体废物污染治理工程

本项目为井工开采，固体废物主要为矸石、污泥及生活垃圾。本方案提出如下固体废物污染治理工程措施：

（1）矸石污染治理工程

本项目矸石产生量为1.8万t/a，根据调查，矿方与山西鼎正环保建材有限公司签订《煤矸石处置协议》，矿方将煤矸石送予山西鼎正环保建材有限公司，由山西鼎正环保建材有限公司根据相关规程对其进行合理利用，矸石综合利用率可达到100%。

（2）污泥处理方法

矿井水处理站污泥产生量为14.5t/a，主要为煤泥，经压滤机压滤脱水后掺入原煤外售；生活污水处理站污泥产生量为2.7t/a，定期清掏，压滤后与生活垃圾一并定期由当地环卫部门清运统一处置。

（3）垃圾处置方法

生活垃圾产生量为110.0t/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，定期由当地环卫部门清运统一处置。

（4）危险废物污染防治措施

本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油（HW08）、废油桶等，废矿物油产生量为1.8t/a，废油桶产生量为1.0t/a，危险废物暂存间暂存，交由资质单位合理处置。

矿方拟在工业场地机修车间内设一座40m^{2}的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，目前本项目尚未建设有专门的危废暂存间，尚未签订“废矿物油回收利用协议书”，本方案要求矿方尽快完成危废暂存间建设，并签订“废矿物油回收利用协议书”，按照相关协议，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置，按照相关规定，危废暂存间地面敷设防渗层，墙面涂刷防渗层，设置废油收集渠及收集池，设置危险废物警告标识牌、危废制度牌、危险废物污染防治责任信息公开标志牌、危险废物标签牌。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第5号）中的规定，本方案对项目危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

1）危废暂存库应有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数K≤1×10-7cm/s），设围堰和气体排放口；

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录A所示的标签；

3）由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午10:00-11:00，下午4:00-5:00）和路线（生产区-危废暂存区)用专用工具密闭运送至危废暂存区；

4）危废贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

5）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

6）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

8）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；

建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目各类固体废物收集处理处置情况符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020）要求，可确保项目各类固体废物100%处置，对周边环境无影响。

表11-5-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废矿物油	HW09	编号900-007-09	机修间	40m^2	废润滑油密闭容器单独贮存，废油桶单独储存	2.0t	6个月

综上所述，该项目产生的固废全部进行了处置，不外排，固废处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单的要求，因此，本项目采取的固废处置措施可行。

第六节　生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

工业场地占地面积 4.07hm^2，现有绿化面积 0.21hm^2，绿化率 5.2%，本方案要求对工业场地增加绿化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.6hm^2。

①工程名称：工业场地绿化工程

②工程地点：工业场地可绿化区域

③工程时间：投产第二年

④技术方法：

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择刺槐，灌木选用丁香，刺槐与丁香间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿与披碱草混播。

绿化措施：工业场地绿化采用刺槐与丁香间隔种植，刺槐株行距 2×2m，刺槐规格为：胸径≥4cm，丁香株行距 1×2m，苗木规格均为三年生，绿化面积 0.6hm^2，林下混播紫花苜蓿与披碱草草籽，撒播密度 30kg/hm^2。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量：

经计算，工业场地绿化共需栽植刺槐 1500 株，栽植丁香 3000 株，撒播草籽 0.6hm^2。

二、进场道路绿化工程

本矿进场道路长 3000m，路面宽 9m，水泥混凝土硬化，本方案要求对进场道路道路两侧栽植行道树绿化。

①工程名称：进场道路绿化工程

②工程地点：3000m 长进场道路两侧

③工程时间：投产第二年

④技术方法：

在进场道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨，新疆杨株距为3m，苗木规格为：胸径 4cm，需栽植 2000 株。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量

经计算，3000m 长进场道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 2000 株。

第七节　监测工程

一、矿山地质环境监测工程

未来煤矿的生产将出现因开采沉陷而产生的地裂缝、地面塌陷地质灾害，采煤对矿区含水层、地形地貌景观和土地资源等产生破坏影响，因而，矿山地质环境监测包括地质灾害监测、地下水位、水质监测。监测范围为矿山开采引发的地质灾害及其影响范围。监测工作由平定古州中盛煤业负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

1、地裂缝、地面塌陷监测

根据开采进度，在评估区内工业场地、北庄村、山西鼎正环保建材有限公司、阳泉瑞丰建筑有限公司、魏家庄窝村、西锁簧村、4 座养殖场等区域设立长期固定监测点；对地表变形区，在塌陷区中心、过渡区、边缘，采用十字型布设，在地裂缝变化较大的地带布设；可根据地面塌陷变形情况，适时调整监测网络。

①监测内容

地裂缝监测内容主要包括：

A、地裂缝两盘位移（水平及垂直位移量）监测；

B、地裂缝带沿走向延伸增长及向深处发展加深监测；

C、地裂缝带地面变形（隆起、下沉、岩土体位移、扭错及新生裂缝）监测；

D、地裂缝带地面建筑物及构筑物的变形破坏监测。

地面塌陷监测内容主要包括：

A、地面塌陷在地表发育的长度、宽度、面积扩展变化情况；

B、地面塌陷在垂直方向的发展变化；

C、地面塌陷区地面建筑物及构筑物的变形破坏监测。

②监测点布置

监测点主要布置在现状采空区、未来开采影响区域、工业场地、新城村等重要建筑物附近，共布置监测点 18 个，其中，工业场地 2 个、北庄村 2 个、山西鼎正环保建材有限公司 1 个、阳泉瑞丰建筑有限公司 1 个、魏家庄窝村 1 个、西锁簧村 1 个、4 座养殖场各 1 个，采空区 6 个。

③监测方法

采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。监测重点在裂缝两侧点与点之间的相对位移量，采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。监测重点为变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量变形量及变形速率。可在边坡变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，工具主要为钢尺、贴水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。

④监测频率

对村庄居民区、工业场地等区域要依据采掘进度随时或每月 1 次，对耕地区可定期监测，对荒山草地区可在雨季前进行巡山。塌陷后的观测时间、观测密度在塌陷快速发展期 1～120 内要加密，约 5～10 天一测，在雨季（7、8、9 月）连续降雨时应加密观测。

由矿山企业专人或委托有资质的单位监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。此外，监测频率每月 1 次，汛期加密，定期查看区内地面塌陷、地裂缝发育情况，可与潜在崩塌、滑坡巡查合并进行。

2、崩塌、滑坡监测

对崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查井田沟谷两岸坡体，特别是工业场地内 2 处边坡进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在受地质灾害威胁较大区域设立监测点。对崩塌或滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①监测内容

监测崩塌、滑坡重点变形部位，如裂缝两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。

②监测点布置

共布置监测点 2 个。

③监测方法

采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。对井田沟谷两岸坡体，特别是村庄、乡村道路、工业场地道路两旁进行定期巡查。监测重点为变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量变形量及变形速率。可

在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，工具主要为钢尺、贴水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。

④监测频率

平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少一次。

3、泥石流监测

对评估区沟谷进行泥石流监测。

①监测内容：①固体物质来源监测：固体物质来源于崩塌、滑坡，另外还包括松散岩土层和人工弃石等堆积物。应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态。其监测内容同崩塌、滑坡监测内容相同；②气象水文条件监测：建立雨量站，监测降雨量和降雨历时等；③汛期沿沟巡视，监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

②监测点布设：4 条沟谷上游各布置监测点 1 个。

③监测方法：汛期有专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通。

④监测频率：平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。

4、含水层破坏监测

①监测内容：

地下水水位、水量及水质的影响。

②监测点的布设

矿区范围内工业场地及北庄村、西锁簧村、魏家庄窝村水井设置监测点 4 处。

③监测方法

水位监测利用水文钻孔，对上、下石盒子组砂岩裂隙含水层水位的监测采用人工测量和自动监测仪测量等方法进行监测，主要是定期测量井孔地下水位高程、埋深，矿坑排水量，泉水溢出量，地下水水质，地下水降落漏斗及疏干范围。水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对排放污水的污染祖份进行监测，水质送专业化验室进行化验。

④监测频率

监测时间为丰、平、枯水期各监测一次，一年监测 3 次，由企业自行监测或委托有资质的专业单位进行监测。

5、地形地貌景观破坏监测

主要对煤层采动影响区域的地表植被、土地资源进行监测。

①监测内容

监测煤层采动影响范围内的地表高程、地表植被及监测采空塌陷破坏土地类型及面积。

②监测位置

主要对煤层采动影响范围内的地形控制点进行监测。采用遥感解译进行监测。

③监测方法及频率

采用遥感解译进行监测。

④监测频率：每三年一次

6、监测资料的汇总、分析及预报、预警

将所监测的资料进行汇总、分析、总结，发现问题及时解决。由矿方专业技术人员根据气象、水文和地质灾害监测获取的信息进行综合分析。对危险点可能发生的时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及重要设施管理的有关部门发出预警通知。

二、土地复垦监测与管护

1、监测措施设计

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为土地沉陷损毁监测，指标包括裂缝宽度、裂缝深度、地面沉陷深度、地面平整度；二为土壤质量监测与林草地植被监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被检测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；为更好保护基本农田，应重点对基本农田土壤进行监测，确保三年后土壤理化性质均达到复垦标准。

因第八章矿山地质环境保护与恢复治理部分对地表高程监测已进行设计和工程量计算，所有复垦部分不再重复进行土地沉陷损毁监测工程设计和工程量计算。

②土地复垦监测的方法及站点布设

土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

A 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录。

B 站点布设

项目区植被监测和土壤监测同时进行，项目区需布设监测点 20 个，其中 5 处监测点布置于基本农田范围内对其土壤质量及植被长势及产量进行监测，8 处监测点布置于复垦为旱地的废弃采矿用地及工业场地内，对其土壤质量及植被长势及产量进行监测，4 处监测点布置于废弃采矿用地复垦为乔木林地区域，3 处监测点布置于沉陷区范围内，每年监测 1 次，监测 10 年。

C 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、管护措施设计

本项目区的管护工程主要针对项目区复垦后的耕地、林草地以及配套的其他地类进行管护。管护时间为 3 年，管护林地面积 142.07hm^2。

1）基本农田管护

基本农田在实施复垦工程措施后，为确保庄稼的正常成长，基本农田面积不减少，质量不降低，需要组织专人定期观察复垦责任区的庄稼生长状况，签订基本农田保护责任书，对发现的问题及时总结上报并及时采取补救措施。管护内容包括翻耕、培肥。方案设计基本农田管护期为 2 年，其费用计入工程施工费。

2）林草地管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列的管护措施。主要表现在以下几个方面：

（1）浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后第一年春秋季或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近村庄拉水进行浇水。按三年管护每公顷 $60m^3$ 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 $8505m^3$。

（2）镇压

新建草地，如果草种千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。

（3）病虫害防治

油松常见病虫害在油松生长过程中，应当及时预防可能出现的病虫害，将预防作为主要的方式，并以化学防治为辅同时也可以配合进行生物防治。

干腐病：干腐病主要危害油松的枝干，在最初，干腐病呈现不规则的形态，到后期会扩散为凹陷的条状条纹并且呈现黑褐色，严重影响油松具备的价值性以及商业性。针对干腐病，工作人员可以进行喷雾预防或涂抹治疗，将出现病症的树皮进行刮除，并涂抹多菌灵。

白粉病：在油松生长过程中，白粉病也十分常见。白粉病主要危害油松的嫩叶部为以及新梢部分，同时也可以直接危害油松的幼果旦新梢部分发病会导致节间缩短，叶片+分细长并往上卷，表面覆盖一层白粉，这种病的危害十分大，严重时会使得整颗油松出现死亡，针对这一种病可以采用多菌灵或是甲基托布津药剂进行防治。

轮纹病；轮纹病是油松生长过程中比较常见的病害，也是危害油松正常生长的最大病害之，轮纹病主要存在油松的果实以及枝干部位，尤其是当枝干部位受到侵害时，会以皮孔为中心，形成圆形的病斑，表皮十分粗糙如果工作人员不能够及时发现轮纹病进行处理，会使得油松的枝干逐渐腐烂，针对油松轮纹病的防治措施主要是采用波尔多液(即:硫酸铜:石灰:水的比例为 1:1:100)或是代森锰锌等等。

涂白防寒：在林业发展的过程中，涂白防寒是一项十分重要的工作通过涂白液还能够降低气温对于油松生长的影响，同时也可以起到防中杀菌的作用，在土

壤完全冻结之前可以将涂白液喷洒在油松的表面，使得油松皮表面呈现灰白色的状态，而涂白液也可以在一定程度上反射光线，避免温度过大对于油松产生的不良影响，涂白液也能够在一定程度上阻止油松内部水分的蒸发，进而起到保护幼苗的作用。

新造幼林要封育，严禁放牧，除草松土，防止鼠害、兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷药等相应措施；当地管护时间一般为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

（4）苗木越冬和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害，在每年春季返青期（3 月上旬至 4 月下旬）需进行禁牧。

三、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是废气、矿井水、生活污水、厂界噪声及声环境监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级生态环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-1　环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	筛分车间排气筒出口	颗粒物	每季度 1 次	执行《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)
		燃气锅炉房排气筒	颗粒物、NOx、林格曼黑度	每季度 1 次	执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）

	无组织	工业场地厂界，上风向 1 个参照点，下风向 4 个监测点	颗粒物	每季度 1 次	执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)
废水	矿井水处理站出水口		pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、氨氮、TP、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、含盐量、铁、锰、流量	每季度 1 次	《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）附录 B 中关于井下消防洒水水质标准
	生活污水处理站出水口		pH、BOD_5、TP、COD、氨氮、TN、悬浮物、流量	每季度 1 次	《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B、《城市污水再生利用 城市杂水用水指标》（GB/T18920-2020）
噪声	工业场地周界外 1m		L_{eq}（A）	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类
声环境	环境敏感点		L_{eq}（A）	每季度 1 次	《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的 2 类

四、生物系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测沉陷裂缝区及废弃采矿用地等地表植被的类型及面积，植被监测选灌丛和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测沉陷裂缝区及废弃采矿用地等土壤侵蚀状况，以及水土流失模数是否发生新的变化。

（1）监测项目

植被类型，生物多样性，植物群落高度，生物量，盖度，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K，土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量。

（2）监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为沉陷裂缝区及废弃采矿用地，沉陷裂缝区布设 4 个监测点，废弃采矿用地布设 11 个监测点。

（3）监测频率

各监测项目均为每年 1 次。

（4）监测技术方法

1）土壤侵蚀强度等监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区外扩 500m 范围；监测时段以年为单位，每年 1 次，主要进行中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件，包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段，包括航天、航空、低空和地面遥感设施，不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富，具有多波段，多时相的特点，可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征，正确选定适宜的信息源、季相和比例尺，这是遥感监测的 3 个关键环节，它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同，如彩红外片突出了植被信息，而热红外片则对土壤水分等显示较好，适宜的季相有自动信息增强的作用，可提高影象分辨率和地物判对率。随着计算机图象处理和信息系统技术的发展，使遥感监测的影像增强，使信息提取，数据处理、贮存分析与模拟实现自动连网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必须的各项参数。本项目小区监测分为废弃采矿用地小区及沉陷裂缝小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10～20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量

的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

2）植被类型等监测技术方法

a.植被类型监测:采取遥感解析的方式进行；

b.生物多样性监测:

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度：α多样性，β多样性，γ多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为α多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数（Shannon-winner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农-威纳指数公式是：

$$H=-\sum_{i=1}^{s} p_i \ln(p_i)$$

式中：

H——样品的信息含量（彼得/个体）＝群落的多样性指数；

S——种数；

Pi——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 Pi=ni/N

c.植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为灌丛及草丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落 1~10m^2，灌丛 16~100m^2；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a.种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b.数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5.个体数任意，盖度大于 75%；4.个体数任意，盖度 50~70%；3.个体数任意，盖度 25~75%；2.个体数很多，或个体数不多而盖度 5~25%；1.个体数虽多而盖度小于 5%，或个体数少而盖度 5%；+.个体数少，盖度也非常小；R.个体数极少，

盖度极小。

（3）监测工程量

15 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表 11-7-2。

表 11-7-2　生态系统监控计划

<table>
<tr><th>类别</th><th>监测项目</th><th>监测点位</th><th>监测内容</th><th>监测点（个）</th><th>监测频率（年/次）</th><th>监测时间（年）</th><th>监测次数（次）</th></tr>
<tr><td rowspan="2">生态系统监测</td><td>土壤侵蚀</td><td rowspan="2">沉陷裂缝区布设 4 个监测点，废弃采矿用地布设 11 个监测点</td><td>土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积</td><td>15</td><td>1</td><td>7</td><td>105</td></tr>
<tr><td>植被监测</td><td>植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K</td><td>15</td><td>1</td><td>7</td><td>105</td></tr>
<tr><td colspan="4">合计</td><td></td><td></td><td></td><td>210</td></tr>
</table>

第五部分　工程概算与保障措施

第十二章　经费估算与进度安排

第一节经费估算依据

一、编制原则

设计方案估算编制采用的价格水平年为2022年，将根据各项工程实际需要，计算出总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部国土资源部财综〔2011〕128号文的规定，材料价格取自《山西工程建设标准定额信息2022年7月~8月》中所定税前价格。动态投资由静态投资（工程施工费、其它费用、监测与管护费、基本预备费）和价差预备费组成。

二、编制依据

1、《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1，TD/T1031.4）；

2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建〔2001〕330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；

3、财政部、国土资源部，财综〔2011〕128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》

财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》

4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

5、财政部、税务总局、海关总署公告〔2019〕39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

三、经费单价估算及取费标准

（1）估算单价及费用计算标准

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、设备费、其他费用、监测管护费用和基本预备费。动态总投资为工程静态总投资与价差预备费之和。

1）基础单价

①人工预算单价

依照财政部、国土资源部财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》，确定人工工资单价甲类工为 51.04 元/工日，乙类工为 38.84 元/工日。

表 12-1-1　工程单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月×12 月÷(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		6.69
⑴	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250-10)工日	
⑵	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	5.06
⑶	夜餐津贴	(3.5 元/中班+4.5 元/夜班)÷2×0.20	0.80
⑷	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	0.83
3	工资附加费		17.36
⑴	职工福利基金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×14%	4.72
⑵	工会经费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×2%	0.67
⑶	养老保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×20%	6.74
⑷	医疗保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×4%	1.35
⑸	工伤保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×1.5%	0.51
⑹	职工失业保险基金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×2%	0.67
⑺	住房公积金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×8%	2.70
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	51.04
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		3.38
⑴	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250 工日-10)	
⑵	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	2.89
⑶	夜餐津贴	(3.5 元/班+4.5 元/班)÷2×0.05	0.20
⑷	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费		13.21
⑴	职工福利基金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×14%	3.59
⑵	工会经费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×2%	0.51
⑶	养老保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×20%	5.13
⑷	医疗保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×4%	1.03

⑸	工伤保险费	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×1.5%	0.38
⑹	职工失业保险基金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×2%	0.51
⑺	住房公积金	〔基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)〕×8%	2.06
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

②材料费价格

工程措施和临时措施主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购和保管费按材料运到工地价格的2%计算，运杂费率取5%。预算编制规定中对十一类主要材料进行限价，当材料价格大于规定价格时，超出限价部分单独计算材料价格差（只计取材料费和税金）。在本方案中涉及到的限价材料及价差见表12-1-2。

表12-1-2　限价材料及价差表　　　　单位：元

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
1	汽油	kg	山西省工程建设标准定额信息2022年7-8月	10.56	5	5.56
2	柴油	kg		8.91	4.5	4.41
3	砂	m³		93.20	60	33.2
4	水泥32.5	t		398.79	300	98.79
5	碎石	m³		61.16	60	1.16
6	块石	m³		101.93	40	61.93
7	片石	m³		101.93	40	61.93
8	水	m³		7.36		
9	粘土	m³		35.46		
10	电	kwh		0.45		
11	核桃树、苹果树	株	到场价	10	5	5
12	枣树	株		5		
13	荆条	株		2	5	
14	爬山虎	株		1		
15	油松	株		20	5	15
16	刺槐	株		25	5	20
17	新疆杨	株		35	5	30
18	丁香	株		5		
19	披碱草	kg		35		
20	紫花苜蓿	kg		35		
21	硝酸磷肥	t		2500		
22	精制有机肥	t		1500		
23	砂浆m12.5			207.15		
24	石屑	m³		106.8		
25	道路石油沥青90#	t		4519.34		
26	锯材	m³		2055.86	1200	855.86

表 12-1-3　每公顷旱地肥料配比单价表

	硝酸磷肥	硝酸磷肥	合计
用量（t/hm^2）	0.6	4.5	
价格（元/t）	2500	1000	
单价（元/hm^2）	1500	4500	6000

表 12-1-4　M12.5 砂浆配比表

	水泥	砂子	水	合计
用量	352	1.08	0.211	
价格	0.3	60	7.36	
单价	105.6	64.8	1.55	171.95

表 12-1-5　C30 32.5 混凝土砂浆配比表

	水泥	砂子	碎石	水	合计
用量	427.9	0.528	0.7738	0.187	
价格	0.3	60	60	7.36	
单价	128.37	31.68	46.43	1.38	207.86

本估算在参照《山西工程建设标准定额信息》（2022 年）阳泉地区不含税价格。又进行了当地现行价格的调查确定。

③设备价格：按照实际调查价格计算

④施工机械使用费依据财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为 51.04 元/工日，柴油按 4.5 元/kg，汽油按 5.0 元/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.11 调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号））。

表 12-1-6　机械台班单价汇总表

定额编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用				二类费用									
			小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工 51.04 元/工日			汽油 5 元/kg			柴油 4.5 元/kg		
								定额量	单价	人工费	定额量	单价	汽油费	定额量	单价	柴油费
1004	单斗挖掘机油动 1m^3	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	51.04	102.08		5.00		72.00	4.50	324.00
1003	单斗挖掘机油动 0.5m^3	487.81	169.73	84.59	78.81	6.33	318.08	2.00	51.04	102.08		5.00		48.00	4.50	216.00
1012	推土机 40-55kW	345.14	63.06	26.50	35.19	1.37	282.08	2.00	51.04	102.08		5.00		40.00	4.50	180.00
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	51.04	102.08		5.00		44.00	4.50	198.00
1014	推土机 74kW	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00		55.00	4.50	247.50
1021	拖拉机 59kW	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00		55.00	4.50	247.50
1049	三铧犁	112.32	10.24	2.79	7.45		102.08	2.00	51.04	102.08		5.00			4.50	
1039	蛙式打夯机 2.8kw	116.39	6.21	0.89	5.32		110.18	2.00	51.04	102.08		5.00		18.00	0.45	8.10
1009	装载机 1.4-1.5m^3	453.63	122.05	73.99	48.06		331.58	2.00	51.04	102.08		5.00		51.00	4.50	229.50
1010	装载机 2-2.3m^3	801.96	240.88	137.43	103.45		561.08	2.00	51.04	102.08		5.00		102.00	4.50	459.00
1011	装载机 3-3.3m^3	972.94	375.86	214.76	161.10		597.08	2.00	51.04	102.08		5.00		110.00	4.50	495.00
4011	自卸式汽车 5t	366.99	89.41	59.59	29.82		277.58	2.00	51.04	102.08		5.00		39.00	4.50	175.50
4012	自卸是汽车 8t	500.04	186.46	116.55	69.91		313.58	2.00	51.04	102.08		5.00		47.00	4.50	211.50
1036	压路机 内燃 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2.00	51.04	102.08		5.00		24.00	4.50	108.00
1037	压路机 内燃 8-10t	279.53	55.95	20.42	35.53		223.58	2.00	51.04	102.08		5.00		27.00	4.50	121.50
1038	压路机 内燃 12-15t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2.00	51.04	102.08		5.00		31.00	4.50	139.50
4004	载重汽车 5t	332.02	79.94	33.34	46.59		252.08	2.00	51.04	102.08	30.00	5.00	150.00	0.00	4.50	0.00
4040	双胶轮车	104.98	2.90	0.84	2.06		102.08	2.00	51.04	102.08		5.00			4.50	
1022	履带式拖拉机 74kw	532.75	129.17	57.65	67.85	3.58	403.58	2.00	51.04	102.08		5.00		67.00	4.50	301.50
1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2.00	51.04	102.08		5.00		88.00	4.50	396.00
4052	沥青洒布车 3500L	232.82	66.78	30.98	35.80		166.04	1.00	51.04	51.04	23.00	5.00	115.00		4.50	
3002	搅拌机 0.4m^3	181.21	56.63	18.98	30.80	6.85	124.58	2.00	51.04	102.08		5.00		50.00	电 0.45	22.5
1045	电钻 1.5kw	8.38	5.68	2.27	3.41		2.70							6	电 0.45	2.7

2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

——措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据本项目的实际情况，不存在特殊地区施工增加费。

具体费率见表 12-1-7。

表 12-1-7　措施费费率表

序号	工程类别	措施费费率（%）	计算基础	临时设施费（%）	冬雨季施工增加费（%）	夜间施工增加费(%)	施工辅助费（%）	安全措施费（%）
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
4	混凝土工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
5	农用井工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
6	其他工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
7	安装工程	5.5		3	0.7	0.5	1.0	0.3

②间接费

依据财政部、国土资源部财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》及《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号），根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 12-2-8。

表 12-1-8　间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6
4	其他工程	直接费	6

③利润

依财政部、国土资源部财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》，利润费率取 3%。

利润＝（直接费＋间接费）×3%

④税金

依据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），税金税率调整为 9%。

税金＝（直接费＋间接费＋利润）×9％

3）设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

4）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

①前期工作费

前期工作费费率具体见表 12-1-9。

表 12-1-9　前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	土地清查费	工程施工费×0.5%
2	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1
4	项目规划设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

③拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

④竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标记设定费。见表 12-1-10。

表 12-1-10　竣工验收费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
4	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

⑤业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

5）监测与管护费

地质环境监测：

①监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

②监测单价按照计价格〔2002〕10号文进行计算；

变形监测按（53+35）*1.22=107.36元/次计算；

泥石流监测按100元/次计算；

含水层水位监测按20元/次计算；

含水层水质（全分析）监测按380元/次计算；

地形地貌景观监测同土壤侵蚀监测一致，此处不再重复计算。

土地复垦监测：

①复垦植被监测按200元/次计算；

②土壤质量监测按400元/次计算。

生态系统监测：

环境污染监测时长6**年，环评已设置，本方案不再重复设计；生态系统监测时长为**7**年，具体估算结果见表**12-1-11。

表12-1-11　监测费估算表

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）	单次检测费用（元/次）	检测费（元）
生态系统监测	土壤侵蚀	沉陷裂缝区布设4个监测点，废弃采矿用地布设1个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	15	1	7	105	400	42000
	植被监测		植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	15	1	7	105	200	21000
合计							210		63000

管护费：

根据管护工程、管护年限计算管护费用。

定额名称:	幼林抚育			单位：hm^2	
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容：	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2241.07
（一）	直接工程费				2241.07
1	人工费（乙类工）				1670.12
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				570.95
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	30	427.24	128.17
合计					2241.07

D 生态工程管护费：指复垦工程结束后，对林草地实施 3 年封育管护的费用，生态环境管护费用为 2241.07 元/hm^2×1.2hm^2 =0.27 万元。

6）预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

①基本预备费

基本预备费是指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

②价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通涨情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为 6.0%。价差预备费计算公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^{N} F_n \left[(1+P)^n - 1 \right]$$

式中：E——价差预备费

N——合理建设工期 n——施工年度

F_n——第 n 年的分年度投资

P——年物价指数

第二节经费估算

一、总工程量及投资估算

1、总工程量

本方案需要实施的地质环境保护、土地复垦及生态保护的工程量进行了概算，见工程量汇总表 12-2-1。

表 12-2-1　矿山地质环境治理、土地复垦和生态环境保护工程量统计表

工程	项目编号	项目名称	单位	工程量								
				第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	管护	合计
地质环境保护工程	一	地质灾害防治工程										
	1	地裂缝防治										
		购买土方	100m^3	92.79	147	21.29	11.18	36.35	28.25	11.49	0	348.35
		土方回填	100m^3	92.79	147	21.29	11.18	36.35	28.25	11.49	0	348.35
		土方夯实	100m^3	92.79	147	21.29	11.18	36.35	28.25	11.49	0	348.35
	2	泥石流防治工程										
		清理松散堆积物	100m^3	34.00	0	0	0	0	0	0	0	34.00
	二	地形地貌景观恢复工程										
	1	工业场地地形地貌景观恢复										
		砌体拆除	100m^3	0	0	0	0	0	0	284.20	0	284.20
		废渣清运	100m^3	0	0	0	0	0	0	284.20	0	284.20
土地复垦工程	一	土壤重构工程										
	（一）	土壤剥覆工程										
	1	表土剥离	100m^3	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4	0	364.01
	2	土地平整	100m^3	22.53	12.78	1.03	4.47	5.88	10.76	1.19	0	58.64
	3	场地土地平整	100m^3	2868	108.8	173.6	0	0	0	1007.2		4157.6
	4	表土回覆	100m^3	139.86	79.33	6.37	27.75	36.5	66.8	7.4		364.01
	5	田坎修筑	100m^3	400.11	15.66	1.34	4.97	7.19	13.04	133.12	0	575.43
	6	蓄水埂修筑	100m^3	24.91	5.95	0.48	2.08	2.74	5.01	5.66	0	46.83
	7	土方夯实	100m^3	425.02	21.61	1.82	7.05	9.93	18.05	138.78	0	622.26
	8	覆土	100m^3	3293.02	130.41	175.42	7.05	9.93	18.05	1146.82	0	4780.7
	9	复垦旱地土地翻耕	hm^2	61.49	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	13.96	0	115.59
	10	沉陷区基本农田土地翻耕	hm^2	0	25.9	40.59	15.87	6.32	11.9	19.13	15.11	134.82
	（二）	生物化学工程										0
	1	复垦旱地土壤培肥	hm^2	61.49	14.69	1.18	5.14	6.76	12.37	13.96		115.59

		2	沉陷区基本农田土壤培肥	hm²	0	25.9	40.59	15.87	6.32	11.9	19.13	15.11	134.82
		二	植被重建工程										0
		（一）	林草恢复工程										0
		1	果园										0
			栽植核桃树	100 株	0	0.51	0	0	0	0	0	0	0.51
		2	乔木林地										0
			栽植油松	100 株	16.21	387.93	102.41	0.45	2.28	29.53	3.45	0	542.26
			撒播草籽	hm²	0.26	1.36	2.17				0	0	3.79
		3	灌木林地						0				0
			荆条	100 株	48	376.04	9	16	108.02	21	0	0	578.06
		4	草地										0
			紫花苜蓿/披碱草	hm²	11.05	0	0	0	5.19	0	3.34	0	19.58
		四	配套复垦工程										0
		（一）	道路工程										0
		1	路床压实	1000m²	0.96	0.75	0.18	0.17	0.58	0	0	0	2.64
		2	素土路面	1000m²	0.61	0.61	0.16	0.15	0.53	0	0	0	2.06
		3	水泥混凝土路面	1000m²	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0.04
		4	沥青路面	1000m²	0.26	0.04	0	0	0	0	0	0	0.3
生态修复工程		一	工业场地绿化工程										
		1	栽植刺槐	100 株		15.0							15.0
		2	栽植丁香	100 株		30.0							30.0
		3	撒播草籽	hm^2		0.6							0.6
		二	进场道路绿化工程										
		1	栽植新疆杨	100 株		20.0							20.0
监测	地质环境	1	地面塌陷、地裂缝监测	点次	216	216	216	216	216	216	216		1512
		2	崩塌、滑坡	点次	24	24	24	24	24	24	24		168
		3	泥石流监测	点次	48	48	48	48	48	48	48		336

		4	含水层水位、水质监测	点次	12	12	12	12	12	12	12		84
	土地复垦	1	土壤质量	点次	20	20	20	20	20	20	20	60	200
		2	复垦植被	点次	20	20	20	20	20	20	20	60	200
	生态环境	1	土壤侵蚀	点次	15	15	15	15	15	15	15	45	105
		2	植被监测	点次	15	15	15	15	15	15	15	45	105
管护				hm^2	142.07								142.07

2、投资估算

（1）地质环境保护与恢复治理估算费用

服务期矿山地质环境治理静态总投资为672.49万元，动态总投资为879.27万元，其中工程施工费535.97万元，设备购置费用0.00万元，其他费用79.46万元，监测费18.99万元，基本预备费38.07万元，价差预备费206.78万元。

表12-2-2　服务期矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	535.97	79.7
二	设备费	0	0
三	其他费用	79.46	11.82
四	监测与管护费	18.99	2.82
	监测费	18.99	
	管护费	0.00	
五	基本预备费	38.07	5.66
六	价差预备费	206.78	
七	静态总投资	672.49	100
八	动态总投资	879.27	

表12-2-3　矿山地质环境治理工程施工费总表

序号	定额编号	单位名称	单位	工程量	综合单价	合计（万元）
	1	2	3	4	5	
一		地质灾害防治工程				144.04
1		地裂缝防治工程				128.63
		购买土方	$100m^3$	348.35	1500	52.25
	10309*0.8	土方回填	$100m^3$	348.35	517.94	18.04
	10334	土方夯实	$100m^3$	348.35	1674.64	58.34
2		泥石流防治				15.41
	20288	清理废渣	$100m^3$	34	4532.14	15.41
二		地形地貌景观恢复工程				391.93
1	30073	砌体拆除	$100m^3$	284.2	9258.65	263.13
2	20288	废渣清运	$100m^3$	284.2	4532.14	128.8
合计						535.97

表 12-2-4　矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	1	2	3	4
一	前期工作费		**33.06**	41.61
1	土地清查费		0.00	
2	项目可行性研究费	5+(工程施工费-500)*(6.5-5)/500	5.11	
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	8.84	
4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	2.68	
5	项目预算与编制费	（14+(工程施工费-500)*(27-14)/500）*1.1	16.43	
二	工程监理费	12+(工程施工费-500)*(22-12)/500	**12.72**	16.01
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	**17.11**	21.53
1	工程复核费	3.5+(工程施工费-500)×0.65%	3.73	
2	工程验收费	7+(工程施工费-500)×1.3%	7.47	
3	项目决算编制与审计费	5+(工程施工费-500)×0.9%	5.32	
4	整理后土地重估与登记费		0.00	
5	标识设定费	0.55+(工程施工费-500)×0.1%	0.59	
五	业主管理费	14+（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-500）×2.6%	**16.57**	20.85
			79.46	100.00

表 12-2-5　矿山地质环境监测费用表

监测项目	点次	监测单价(元)	监测费用(万元)
崩塌滑坡监测	168	107.36	1.8
地面塌陷、地裂缝监测	1512	107.36	16.23
泥石流监测	48	100	0.48
含水层水位水质监测	12	400	0.48
合计			18.99

表 12-2-6 矿山地质环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	基本预备费合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）
1	预备费	535.97	0	79.46	18.99	634.42	6	38.07

表 12-2-7　矿山地质环境治理工程价差预备费估算表　单位：万元

年度	n-1	系数	静态投资	价差预备费	动态投资
第一年	0	0	88.33	0	88.33
第二年	1	0.06	65.54	3.93	69.47
第三年	2	0.12	19.12	2.29	21.41
第四年	3	0.19	15.39	2.92	18.31
第五年	4	0.26	24.68	6.42	31.1
第六年	5	0.34	21.69	7.37	29.06
第七年	6	0.42	437.74	183.85	621.59
总计			672.49	206.78	879.27

（2）土地复垦估算费用

1、投资估算

矿区土地复垦静态总投资为 2082.21 万元，动态总投资为 2373.89 万元，复垦面积 301.39hm^2，静态亩均投资 4606 元，动态亩均投资 5251 元，按动态资金提取复垦资金。

2、投资估算表

（1）估算表

表 12-2-8　投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	-1	-2	
一	工程施工费	1705.81	81.92
二	设备费	0	0
三	其他费用	214.70	10.31
四	监测与管护费	43.84	2.11
（一）	监测费	12.00	
（二）	管护费	31.84	
五	基本预备费	117.86	5.66
六	价差预备费	291.68	
七	静态总投资	2082.21	100
八	动态总投资	2373.89	

表 12-2-9 复垦工程量及工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构				1545.92
1	土壤剥覆工程				1399.07
-1	表土剥离	$100m^3$	364.01	644.86	23.47
-2	表土回覆	$100m^3$	364.01	517.94	18.85
-3	土地平整	$100m^3$	58.64	644.86	3.78
-4	场地土地平整	$100m^3$	4157.6	517.94	215.34
-5	田坎修筑	$100m^3$	575.43	4460.63	256.68
-6	蓄水埂修筑	$100m^3$	46.83	4460.63	20.89
-7	土方夯实	$100m^3$	622.26	1674.64	104.21
-8	覆土	$100m^3$	4780.7	1500	717.11
-9	土地翻耕	hm^2	115.59	1547.14	17.88
-10	基本农田翻耕	hm^2	134.82	1547.14	20.86
2	培肥工程				146.85
-1	土壤培肥	hm^2	115.59	6000	65.96
-2	基本农田培肥	hm^2	134.82	6000	80.89
二	植被重建工程				156.86
1	林草恢复工程				156.86
-1	栽植（核桃树）	100 株	0.51	1344.65	0.07
-2	植树(油松)	100 株	542.26	2364.65	128.23
-3	植树(荆条)	100 株	578.06	435.49	25.17
-4	种草籽(紫花苜蓿/披碱草)	hm^2	23.37	1449.69	3.39
三	道路工程				3.03
-1	沥青路面	$1000m^2$	0.3	65391.61	1.96
-2	水泥混凝土路面	$1000m^2$	0.04	67118.95	0.27
-3	素土路面	$1000m^2$	2.06	1675.91	0.35
-4	路床压实	$1000m^2$	2.64	1701.02	0.45
合计					1705.81

表 12-2-10　其它费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	百分比
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		**72.84**	33.93
-1	土地清查费	工程施工费×0.5%	8.53	
-2	项目可行性研究费	6.5+(工程施工费-1000)＊(13-6.5)/2000	8.79	
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	9.38	
-4	项目招标代理费	5+（工程施工费-1000）×0.30%	7.12	
-5	项目预算与编制费	（27+(工程施工费-1000)＊(51-27)/2000）＊1.1	39.02	
2	工程监理费	22+(工程施工费-1000)＊(56-22)/2000	**34.00**	15.84
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	**59.92**	27.91
-1	工程复核费	6.75+（工程施工费-1000）×0.60%	10.98	
-2	工程验收费	13.5+（工程施工费-1000）×1.20%	21.97	
-3	项目决算编制与审计费	9.5+（工程施工费-1000）×0.80%	15.15	
-4	整理后土地重估与登记费	6.25+（工程施工费-1000）×0.55%	10.13	
-5	标识设定费	1.05+（工程施工费-1000）×0.09%	1.69	
5	业主管理费	27+（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-1000）×2.4%	**47.94**	22.33
	总计		**214.70**	100.00

表 12-2-11　监测及管护费估算表

监测内容	监测点次	监测单价(元)	监测费用(万元)
土壤质量监测	200	200	4.00
复垦植被监测	200	400	8.00
小计			
管护内容	管护面积（hm^2）	单价（元）	费用（万元）
林草地	142.07	2241.07	31.84

表 12-2-12　基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	监测与管护费用(万元)	生物化学措施费(万元)	小计(万元)	费率（%）	合计(万元)
1	基本预备费	1705.81	0	214.70	43.84	1964.35	6	117.86
		—	—	—			—	**117.86**

表 12-2-13　土地复垦动态投资估算表

年度	n-1	系数	静态投资	价差预备费	动态投资
第一年	0	0	939.34	0	939.34
第二年	1	0.06	220.44	13.23	233.67
第三年	2	0.12	187.26	22.47	209.73
第四年	3	0.19	115.32	21.91	137.23
第五年	4	0.26	119.76	31.14	150.9
第六年	5	0.34	128.62	43.73	172.35
第七年	6	0.42	348.19	146.24	494.43
第八年	7	0.50	13.59	6.8	20.39
第九年	8	0.59	5.29	3.12	8.41
第十年	9	0.69	4.40	3.04	7.44
合计			2082.21	291.68	2373.89

（3）生态环境保护估算费用

山西平定古州中盛煤业有限公司全服务期生态环境保护与恢复静态总投资 25.34 万元，动态总投资为 27.74 万元。

生态环境保护费用具体测算见表 12-2-14～12-2-18。

表 12-2-14　生态环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	15.08	59.51
二	设备费	0	
三	其他费用	2.26	8.92
四	监测与管护费	6.57	25.93
（一）	生态系统监测费	6.3	
（二）	管护费	0.27	
五	预备费	3.83	
（一）	基本预备费	1.43	5.64
（二）	价差预备费	2.4	
六	静态总投资	25.34	100.00
七	动态总投资	27.74	

表 12-2-15　工程施工费估算表　单位：元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		**工业场地绿化工程**				67716.11
（1）	90008	栽植刺槐	100 株	15.0	3040.28	45604.20
（2）	90018	栽植丁香	100 株	30.0	708.07	21242.10
（3）	参 90030	撒播草籽	hm^2	0.6	1449.69	869.81

二		**进场道路绿化工程**				83041.60
（1）	90001	栽植新疆杨	100 株	20.0	4152.08	83041.60
合计						150757.71

表 12-2-16　其他费用估算表　　　　单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	**前期工作费**		9392.21	41.61
（1）	项目可行性研究费	工程施工费×5/500	1507.58	6.68
（2）	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	2487.50	11.02
（3）	项目设计与预算编制费	工程施工费×14/500×1.1	4643.34	20.57
（4）	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	753.79	3.34
2	**工程监理费**	**工程施工费×12/500**	3618.19	16.03
3	**竣工验收费**		4839.32	21.44
（1）	工程复核费	工程施工费×0.7%	1055.30	4.68
（2）	项目工程验收费	工程施工费×1.4%	2110.61	9.35
（3）	项目决算编制及审计费	工程施工费×1.0%	1507.58	6.68
（4）	标志设定费	工程施工费×0.11%	165.83	0.73
4	**业主管理费**	**（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%**	4721.01	20.92
总计			22570.72	100.00

表 12-2-17　生态环境保护工程基本预备费估算表　　　　单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	15.08	0	2.26	6.57	23.91	6.00	1.43
总计	-	-	-	-	-	-	-	1.43

表 12-2-18　矿山服务期投资估算表　　　　单位：万元

阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	第一年	0.9		0.90
	第二年	19.94	1.20	21.14
	第三年	0.9	0.11	1.01
	第四年	0.9	0.17	1.07
	第五年	0.9	0.24	1.14
第二阶段	第六年	0.9	0.30	1.20
	第七年	0.9	0.38	1.28
小计		25.34	2.4	27.74

二、单项工程量与投资估算

表 12-2-19　表土回填、土方填充单项工程估算表

定额编号：10309*0.8　　单位：100m³　　金额单位：元

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			327.60
（一）	直接工程费	元			315.61
1	人工费	元			17.09
	乙类工	工日	0.44	38.84	17.09
	其他费用	%	5.00	315.61	15.78
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			283.49
	推土机　74kw	台班	0.53	536.92	283.49
4	其他费用	%	5.00	300.58	15.03
（二）	措施费	%	3.80	315.61	11.99
二、	间接费	%	6.00	327.60	19.66
三、	利润	%	3.00	347.26	10.42
四、	材料价差	元			128.07
	柴油	kg	29.04	4.41	128.07
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	9.00	357.68	32.19
	合计	元			517.94

表 12-2-20　废渣清运单项工程估算表

定额编号:20288　　单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2789.69
(一)	直接工程费				2687.56
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	机械费				2537.84
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	5.42	366.99	1989.09
3	其他费用	%	1.80	2640.04	47.52
(二)	措施费	%	3.80	2687.56	102.13
二	间接费	%	7.00	2789.69	195.28
三	利润	%	3.00	2984.97	89.55
四	材料价差				1180.91
	柴油	kg	267.78	4.41	1180.91
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3074.52	276.71
合计					**4532.14**

表 12-2-21　土方夯实单项工程估算表

定额编号：10334　取土、倒土、平土、洒水、夯实　单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1407.19
（一）	直接工程费				1355.67
1	人工费				1041.23
①	甲类工	工日	1.30	51.04	66.35
②	乙类工	工日	25.10	38.84	974.88
2	机械费				256.06
①	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	116.39	256.06
3	其他费用	%	4.50	1297.29	58.38
（二）	措施费	%	3.80	1355.67	51.52
二	间接费	%	6.00	1407.19	84.43
三	利润	%	3.00	1491.62	44.75
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	1536.37	138.27
合计					1674.64

表 12-2-22　砌体拆除单项工程估算表

定额编号:30073　　单位：100m³

工作内容：拆除、清理、堆放

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7779.97
（一）	直接工程费				7495.15
1	人工费				7333.81
	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.20		161.34
（二）	措施费	%	3.80		284.82
二	间接费	%	6.00		466.80
三	利润	%	3.00		247.40
四	税金	%	9.00		764.48
合计					**9258.65**

表 12-2-23　田坎修筑单项工程估算表

定额编号：10042　修筑、整修、夯实　　　　　　　　　单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				3748.24
（一）	直接工程费				3611.02
1	人工费				2011.34
①	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
②	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	机械费				1427.73
①	双胶轮车	台班	13.60	104.98	1427.73
3	其他费用	%	5.00	3439.07	171.95
（二）	措施费	%	3.80	3611.02	137.22
二	间接费	%	6.00	3748.24	224.89
三	利润	%	3.00	3973.13	119.19
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	4.41	0.00
五	税金	%	9.00	4092.32	368.31
合计					4460.63

表 12-2-24　土地翻耕单项工程估算表

定额编号:10043 土地翻耕定额单位：1hm²					
工作内容：松土、I、II 类土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				1055.48
（一）	直接工程费				1016.84
1	人工费				473.28
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.83	442.66
2	材料费				0
3	机械费				538.50
	拖拉机 59kw	台班	1.20	438.51	526.21
	三铧犁	台班	1.20	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.5	1011.78	5.06
（二）	措施费	%	3.8	1016.84	38.64
二	间接费	%	6	1055.48	63.33
三	利润	%	3	1118.81	33.56
四	材料价差				291.06
	柴油	kg	66	4.41	291.06
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1152.37	103.71
合计					1547.14

表 12-2-25　栽植核桃树单项工程估算表

定额编号:90001　　单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				701.35
（一）	直接工程费				675.67
1	人工费				147.59
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59
2	材料费				524.72
①	树苗	株	102.00	5.00	510.00
②	水	m^3	2.00	7.36	14.72
3	其他费用	%	0.50	672.31	3.36
（二）	措施费	%	3.80	675.67	25.68
二	间接费	%	6.00	701.35	42.08
三	利润	%	3.00	743.43	22.30
四	材料价差				510.00
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	税金	%	9.00	765.73	68.92
合计					1344.65

表 12-2-26　栽植油松单项工程估算表

定额编号:90001　　　　　　　　　　　　　　　　　　单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				701.35
（一）	直接工程费				675.67
1	人工费				147.59
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59
2	材料费				524.72
①	树苗	株	102.00	5.00	510.00
②	水	m^3	2.00	7.36	14.72
3	其他费用	%	0.50	672.31	3.36
（二）	措施费	%	3.80	675.67	25.68
二	间接费	%	6.00	701.35	42.08
三	利润	%	3.00	743.43	22.30
四	材料价差				1530.00
	树苗	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	765.73	68.92
合计					2364.65

表 12-2-27　栽植荆条单项工程估算表

定额编号:90013

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				365.93
（一）	直接工程费				352.53
1	人工费				132.06
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	3.40	38.84	132.06
2	材料费				218.72
①	树苗	株	102.00	2.00	204.00
②	水	m^3	2.00	7.36	14.72
3	其他费用	%	0.50	350.78	1.75
（二）	措施费	%	3.80	352.53	13.40
二	间接费	%	6.00	365.93	21.96
三	利润	%	3.00	387.89	11.64
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	399.53	35.96
合计					435.49

表 12-2-28　栽植刺槐单项工程估算表

定额名称：	栽植刺槐				
定额编号：	90008			定额单位：	100 株
工作内容：	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				686.25
（一）	直接工程费				661.13
1	人工费				124.29
（1）	甲类工	工日		51.04	0.00
（2）	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				546.80
（1）	刺槐	株	102.00	5.00	510.00
（2）	水	m^3	5.0	7.36	36.8
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	657.84	3.29
（二）	措施费	%	3.80	661.13	25.12
二	间接费	%	6.00	686.25	41.18
三	利润	%	3.00	727.43	21.82
四	材料价差				2040.00
	刺槐	株	102.00	20.00	2040.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2789.25	251.03
合计					3040.28

表 12-2-29　栽植新疆杨单项工程估算表

定额名称:	栽植新疆杨（裸根）				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				686.25
(一)	直接工程费				661.13
1	人工费				124.29
-1	甲类工	工日		51.04	0.00
-2	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				546.8
-1	树苗	株	102.00	5.00	510.00
-2	水	m^3	5.0	7.36	36.8
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	657.84	3.29
(二)	措施费	%	3.80	661.13	25.12
二	间接费	%	6.00	686.25	41.18
三	利润	%	3.00	727.43	21.82
四	材料价差				3060.00
	新疆杨	株	102.00	30.00	3060.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3809.25	342.83
合计					4152.08

表 12-2-30　栽植丁香单项工程估算表

定额名称：	栽植丁香				
定额编号：	90018			定额单位：	100 株
工作内容：	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				594.99
（一）	直接工程费				573.20
1	人工费				38.84
（1）	甲类工	工日		51.04	0.00
（2）	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				532.08
（1）	丁香	株	102.00	5.00	510.00
（2）	水	m^3	3.00	7.36	22.08
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	570.92	2.28
（二）	措施费	%	3.80	573.20	21.78
二	间接费	%	6.00	594.99	35.70
三	利润	%	3.00	630.68	18.92
四	未计价材料费				0.00
五	税金	%	9.00	649.61	58.46
合计					708.07

表 12-2-31　撒播草籽单项工程估算表

定额编号:90030　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、石磙子碾压等方法覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1218.16
（一）	直接工程费				1173.56
1	人工费				81.56
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				1071.00
①	草籽	kg	30.00	35.00	1050.00
②	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
（二）	措施费	%	3.80	1173.56	44.60
二	间接费	%	6.00	1218.16	73.09
三	利润	%	3.00	1291.25	38.74
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	1329.99	119.70
合计					1449.69

表 12-2-32　水泥混凝土路面单项工程估算表

定额名称:	水泥混凝土路面				
定额编号:	80033			定额单位:	1000m^2
工作内容:	模板安装、混凝土配料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				46763.89
(一)	直接工程费				45051.92
1	人工费				8321.30
-1	甲类工	工日	16.70	51.04	852.37
-2	乙类工	工日	192.30	38.84	7468.93
2	材料费				32078.58
-1	混凝土	m³	153.00	207.86	31802.58
-2	碎石	m³	0.00	60.00	0.00
-3	石油沥青 90#	t	0.00	4519.34	0.00
-4	石屑	m³	0.00	106.80	0.00
-2	锯材	m³	0.23	1200.00	276.00
3	机械费	m³			3768.67
-1	搅拌机 0.4m³	台班	7.00	181.21	1268.47
-2	自卸汽车 8t	台班	5.00	500.04	2500.20
4	其他费用	%	2.00	44168.55	883.37
(二)	措施费	%	3.80	45051.92	1711.97
二	间接费	%	6.00	46763.89	2805.83
三	利润	%	3.00	49569.72	1487.09
四	材料价差				10520.21
-1	柴油	kg	235.00	4.41	1036.35
-2	砂	m³	80.78	33.20	2682.03
-3	碎石	m³	118.39	1.16	137.33
-4	锯材	m³	0.23	855.86	196.85
-5	水泥	kg	65468.70	0.10	6467.65
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	61577.02	5541.93
合计					67118.95

表 12-2-33　素土路面单项工程估算表

定额名称:	素土路面（机械摊铺 30cm）				
定额编号:	80015+80016×2			定额单位:	1000m²
工作内容:	推土、碾压、整平。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1075.42
(一)	直接工程费				1036.05
1	人工费				220.94
-1	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
-2	乙类工	工日	4.90	38.84	190.32
2	材料费				
3	机械费				809.96
-1	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	261.27	418.03
-2	自行式平地机	台班	0.50	783.85	391.93
4	其他费用	%	0.50	1030.90	5.15
(二)	措施费	%	3.80	1036.05	39.37
二	间接费	%	6.00	1075.42	64.53
三	利润	%	3.00	1139.95	34.20
四	材料价差				363.38
-1	柴油	kg	82.40	4.41	363.38
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1537.53	138.38
合计					1675.91

表 12-2-34　路床压实单项工程估算表

定额名称:	路床压实				
定额编号:	80001			定额单位:	1000m^2
工作内容:	放样、挖高填低、推土机推平、找平、碾压、检验				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1066.63
(一)	直接工程费				1027.58
1	人工费				143.48
-1	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31
-2	乙类工	工日	3.30	38.84	128.17
2	材料费				
3	机械费				878.99
-1	内燃压路机 12t	台班	1.30	304.43	395.76
-2	推土机 74kw	台班	0.90	536.92	483.23
4	其他费用	%	0.50	1022.47	5.11
(二)	措施费	%	3.80	1027.58	39.05
二	间接费	%	6.00	1066.63	64.00
三	利润	%	3.00	1130.63	33.92
四	材料价差				396.02
-1	柴油	kg	89.80	4.41	396.02
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1560.57	140.45
合计					1701.02

表 12-2-35　沥青碎石路面单项工程估算表

定额名称:	沥青碎石路面				
定额编号:	80029			定额单位:	$1000m^2$
工作内容:	推土、碾压、整平。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				54156.10
(一)	直接工程费				52173.51
1	人工费				4749.51
-1	甲类工	工日	9.50	51.04	484.88
-2	乙类工	工日	109.80	38.84	4264.63
2	材料费				46567.27
-1	砂	m^3	11.00	60.00	660.00
-2	碎石	m^3	136.00	60.00	8160.00
-3	石油沥青 90#	t	8.20	4519.34	37058.59
-4	石屑	m^3	5.10	106.80	544.68
-5	锯材	m^3	0.12	1200.00	144.00
3	机械费	m^3			597.16
-1	内燃压路机 12t	台班	1.00	304.43	304.43
-2	沥青洒布车 3500l	台班	0.80	365.91	292.73
4	其他费用	%	0.50	51913.94	259.57
(二)	措施费	%	3.80	52173.51	1982.59
二	间接费	%	6.00	54156.10	3249.37
三	利润	%	3.00	57405.47	1722.16
四	材料价差				864.67
-1	柴油	kg	31.00	4.41	136.71
-2	砂	m^3	11.00	33.20	365.20
-3	碎石	m^3	136.00	1.16	157.76
-4	锯材	m^3	0.12	855.86	102.70
-5	汽油	kg	18.40	5.56	102.30
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	59992.30	5399.31
合计					65391.61

表 12-2-36　表土剥离、土地平整、土方填充单项工程估算表

定额编号：10309　　单位：$100m^3$　　金额单位：元

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			407.39
（一）	直接工程费	元			392.48
1	人工费	元			19.42
	乙类工	工日	0.50	38.84	19.42
	其他费用	%	5.00	392.48	19.62
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			354.37
	推土机　74kw	台班	0.66	536.92	354.37
4	其他费用	%	5.00	373.79	18.69
（二）	措施费	%	3.80	392.48	14.91
二、	间接费	%	6.00	407.39	24.44
三、	利润	%	3.00	431.83	12.95
四、	材料价差	元			160.08
	柴油	kg	36.30	4.41	160.08
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	9.00	444.78	40.03
	合计	元			644.89

第三节　总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

服务期，矿山环境保护与土地复垦静态总投资为2780.04万，动态总投资为3280.90万。其中，服务期矿山地质环境治理静态总投资为672.49万元，动态总投资为879.27万元；土地复垦静态总投资为2082.21万元，动态总投资为2373.89万元，复垦面积301.39hm^2，静态亩均投资4606元，动态亩均投资5251元；矿山生态环境治理静态总投资为25.34万元，动态总投资为27.74万元。

表12-3-1　费用构成汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）				各项费用占总费用的比例
		矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	生态环境保护工程	合计	
1	工程施工费	535.97	1705.81	15.08	2256.86	80.32
2	设备购置费	0	0	0	0	
3	其他费用	79.46	214.70	2.26	296.42	11.47
4	监测与管护费	18.99	43.84	6.57	69.4	2.52
-1	监测费	18.99	12.00	6.3	37.29	
-2	管护费	0.00	31.84	0.27	32.11	
5	基本预备费	38.07	117.86	1.43	157.36	5.69
6	价差预备费	206.78	291.68	2.4	500.86	
7	静态总投资	672.49	2082.21	25.34	2780.04	100
8	动态总投资	879.27	2373.89	27.74	3280.9	

二、年度经费安排

表 12-3-2　矿山环境保护与土地复垦年度经费投资估算表

<table>
<tr><th rowspan="3">年度</th><th colspan="6">各类投资</th><th colspan="2">总投资</th></tr>
<tr><th colspan="2">矿山地质环境治理</th><th colspan="2">土地复垦</th><th colspan="2">生态环境保护</th><th></th><th></th></tr>
<tr><th>静态投资</th><th>动态投资</th><th>静态投资</th><th>动态投资</th><th>静态投资</th><th>动态投资</th><th>静态投资</th><th>动态投资</th></tr>
<tr><td>第一年</td><td>88.33</td><td>88.33</td><td>939.34</td><td>939.34</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>1028.57</td><td>1028.57</td></tr>
<tr><td>第二年</td><td>65.54</td><td>69.47</td><td>220.44</td><td>233.67</td><td>19.94</td><td>21.14</td><td>305.92</td><td>324.28</td></tr>
<tr><td>第三年</td><td>19.12</td><td>21.41</td><td>187.26</td><td>209.73</td><td>0.9</td><td>1.01</td><td>207.28</td><td>232.15</td></tr>
<tr><td>第四年</td><td>15.39</td><td>18.31</td><td>115.32</td><td>137.23</td><td>0.9</td><td>1.07</td><td>131.61</td><td>156.61</td></tr>
<tr><td>第五年</td><td>24.68</td><td>31.1</td><td>119.76</td><td>150.9</td><td>0.9</td><td>1.14</td><td>145.34</td><td>183.14</td></tr>
<tr><td>第六年</td><td>21.69</td><td>29.06</td><td>128.62</td><td>172.35</td><td>0.9</td><td>1.2</td><td>151.21</td><td>202.61</td></tr>
<tr><td>第七年</td><td>437.74</td><td>621.59</td><td>348.19</td><td>494.43</td><td>0.9</td><td>1.28</td><td>786.83</td><td>1117.3</td></tr>
<tr><td>第八年</td><td></td><td></td><td>13.59</td><td>20.39</td><td></td><td></td><td>13.59</td><td>20.39</td></tr>
<tr><td>第九年</td><td></td><td></td><td>5.29</td><td>8.41</td><td></td><td></td><td>5.29</td><td>8.41</td></tr>
<tr><td>第十年</td><td></td><td></td><td>4.4</td><td>7.44</td><td></td><td></td><td>4.4</td><td>7.44</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>672.49</td><td>879.27</td><td>2082.21</td><td>2373.89</td><td>25.34</td><td>27.74</td><td>2780.04</td><td>3280.9</td></tr>
</table>

第十三章　保障措施与效益分析

第一节保障措施

为保证方案的顺利实施，全面落实各项矿山地质环境保护与土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使项目区土地复垦设施及早发挥作用，项目区领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

一、组织保障

按照"谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理"和"谁损毁，谁复垦"原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

该矿山环境保护与土地复垦方案由山西平定古州中盛煤业有限公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻"以防为主，防治结合"的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。矿山环境保护与土地复垦工程的设计和施工，应当与矿产资源开采活动同步进行。

在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻"预防为主、防治结合"的原则，以达到保护矿山环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程、土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、经费保障

1、地环基金

①按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则。治理费用由造成矿山地质环境问题的单位承担。山西平定古州中盛煤业有限公司负担全部费用。该单位要列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理。

②按照国家及地方有关规定缴存矿山地质环境治理恢复基金。山西平定古州中盛煤业有限公司应当依照国家及地方有关规定，按时、足额缴存矿山地质环境治理恢复基金，缴存标准和缴存办法按照山西省的规定执行，矿山地质环境治理恢复基金的缴存数额不得低于矿山地质环境治理恢复所需费用。

2、土地复垦资金

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。平定古州中盛煤业需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被残留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，平定古州中盛煤业应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资,土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，平定古州中盛煤业应按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，平定古州中盛煤业、阳泉市平定县自然资源局和银行三方，平定古州中盛煤业、阳泉市平定县自然资源局和银行三方双方应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

1、资金来源

平定古州中盛煤业属基建矿井，土地复垦费用来源于矿产资源生产成本，实际操作中可以按动态吨煤提取土地复垦专项资金。

2、计取方式

自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，即到第四年年底将所有复垦资金提取完毕，存入共管帐户中。凡与预算采纳的定额不在同一年份都按年度计价差预备费。每年增加6%的价差预备费。计提土地复垦资金见表13-1-1。

表13-1-1　复垦资金计提表

复垦年限	总投资(万元)	吨矿提取	年度复垦费用预存额(万元)
第一年	939.34	9.89元/吨	940.43
第二年	233.67		477.82
第三年	209.73		477.82
第四年	137.23		477.82
第五年	150.9		
第六年	172.35		
第七年	494.43		
第八年	20.39		
第九年	8.41		
第十年	7.44		
合计	**2373.89**		**2373.89**

3）费用存储

平定古州中盛煤业应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：平定古州中盛煤业依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的10个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交阳泉市平定县自然资源局备案。

4）费用使用与管理

土地复垦费用由平定古州中盛煤业用于复垦工作，受阳泉市平定县自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①平定古州中盛煤业每年，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报阳泉市平定县自然资源局审查同意，银行允许企业方可动用三方监管账户复垦资金。

②资金拨付根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。土地复垦管理机构应取得阳泉市平定县自然资源局的同意。

③资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经自然资源部门审核同意后方可使用。

④施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

⑤每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报阳泉市平定县自然资源局主管部门备案。

⑥每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，阳泉市平定县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行结清。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

⑦平定古州中盛煤业按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向阳泉市平定县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向阳泉市平定县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在阳泉市平定县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑧对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5）费用审计

土地复垦费用审计，由平定古州中盛煤业复垦管理机构申请，阳泉市平定县自

然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由平定古州中盛煤业承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

三、技术保障

1、矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，山西平定古州中盛煤业有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2、按国土资源部颁发的DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

3、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

4、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行；

5、土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练；

6、在实施过程中加强与复垦方案编制技术人员的沟通，对复垦过程中出现的问题及时解决；

7、定期邀请生态环境、土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平；

8、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质；

9、建设单位应该按照环境保护与土地复垦方案设计报告实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工，项目区土地复垦管理工作应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接、保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

10、矿山企业要合理安排人员，保障工程人员数量，对相关的治理工程实施人员岗前培训，确保各工程技术人员都具有相关专业技术。聘请具有勘查、设计、治理资质的单位开展地质环境防治工程及组织验收等，确保各项环境保护与土地复垦工程的顺利完成。

四、监管保障

1）监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

环境保护与土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

平定古州中盛煤业土地复垦管理机构应定期派人对种植乔木和补种树种的成活率进行监测，及时对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，从而使复垦工作能真正落到实处。

2）管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

a）实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问

题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

b）实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

c）实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

d）合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

第二节效益分析

一、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的塌陷损毁地复垦，不仅保持农用地不减少，又可有提高农用地的生产效率，提高的农、林、草生产产值。

间接经济效益表现在两个方面，一方面为由于土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的相关破坏生态、污染环境的费用；另一方面是由于土地复垦工作的开展，减少了水土流失、土地沙化等造成的损失。

通过综合整治，本方案复垦后旱地 115.59hm²，林地 122.17hm²，人工牧草地 19.58hm²。依据项目区实际情况，按照每年耕地 0.8 万元/hm²，林地 0.5 万元/hm²，

草地 0.3 万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约 159.43 万元。

二、社会效益

土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和煤炭事业有重要意义，而且是保证南沟煤业经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行土地复垦，南沟煤业每年将因地表塌陷造成大量农用地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

1、被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化，改善农业用地的质量，从而保证复垦区农业生产的持续、稳定发展以及粮食和农副产品的正常供给。

2、土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

3、被损毁土地的及时恢复利用，可缓解煤矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进项目区社会的稳定和安定团结。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

三、生态环境效益

1）通过治理减轻对地形地貌景观的破坏，控制水土流失

采矿引发的地面塌陷区经治理后，可以防止塌陷区内的地面因地面塌陷、地裂缝等而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观和土地资源的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

2）林草地恢复治理可使荒沟变成绿地，改善生态环境

通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

3）增加生物多样性

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动植物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

4）改善空气质量和局部小气候

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

第三节公众参与

1、公众参与的目的

"公众参与"是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：①土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；②土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前平定古州中盛煤业矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要为问卷调查。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理。由于本项目区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在平定古州中盛煤业实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

本复垦方案编制中公众参与调查问卷的时间为：2022 年 4 月 16 日至 2022 年 5 月 10 日，总计发放调查问卷 50 份，收回 50 份，收回率 100%。调查统计结果见表 13-1-4。

表 13-1-4　公众参与人员调查统计结果

	分类	样本数	占有效样本比例（%）
调查对象	土地使用人（村民）	30	60
	山西平定古州中盛煤业有限公司人员和北庄村、西锁簧村、朝阳堡村、魏家庄窝村村民、平定县自然资源局	20	40
性别	男	38	76
	女	12	24
年龄	18~30	15	30
	31~50	19	38
	50 以上	16	32
文化程度	初中及初中以下	24	48
	高中或中专	14	28
	大专或本科	12	24

表 13-1-5　公众参与调查统计结果表

内容		数量	比例（%）
您对本项目的了解程度（调查对象：村民）	很了解	7	14
	一般了解	23	46
	不了解	20	40
您认为矿山开采对当地环境和农作物是否有影响（调查对象：村民）	严重影响	33	66
	有影响，但不严重	17	34
	基本没有影响	0	0
您认为本方案中确定的复垦方向和复垦目标是否合理（调查对象：山西平定古州中盛煤业有限公司）	合理	30	60
	基本合理	20	40
	不合理	0	0
您认为本复垦方案对损毁土地的预测是否准确（调查对象：平定县自然资源局人员）	很准确	0	0
	基本准确	50	100
	不准确	0	0
平定古州中盛煤业生产建设造成的挖损和压占土地，您认为采取什么补偿措施比较合理（调查对象：平定县自然资源局人员）	矿方进行土地复垦	43	86
	经济补充	0	0
	矿方补偿，公众自己复垦	7	14
您认为土地复垦方案专项资金应该怎样管理（调查对象：山西平定古州中盛煤业有限公司）	矿方管理，自行复垦	35	70
	当地国土部门成立专项资金管理部门，公开招标	13	26
	矿方补偿，公众自己复垦	2	4
您是否愿意参与土地复垦的监督工作（调查对象：山西平定古州中盛煤业有限公司、附件村民）	愿意	46	92
	不愿意	0	0
	无所谓	4	8

由调查统计结果表可以看出：

——被调查人群总计 50 人，初中及初中以下 24 人，占总调查比例的 48%；高中或中专 14 人，占总调查比例的 28%；大专或本科 12 人，占总调查比例的 24%；

——对项目建设及造成影响所持态度，在各个不同调查人员中，66%的人认为矿山开采对环境和农作物造成严重影响；认为有影响但是不严重的占总调查人数的 34%；一共有 46 人愿意参与土地复垦的监督工作，占总调查人数的 92%；认为土地复垦方案专项资金应该矿方管理，自行复垦的有 7 人，占总调查人数的 14%；认为

本复垦方案对损毁土地的预测基本准确的有 50 人，占总调查人数的 100%；但是有相当一部分人对本项目不了解，占总人数的 40%。

主要调查结论如下：

——大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

——公众从不同角度对项目建设的土地复垦表示关注，并提出自己的建议和要求，体现了公众土地保护意识的提高。

——在土地复垦工程实施中，需要进一步开展公众参加活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益，社会效益和生态效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题、占用损毁耕地补偿问题、恢复治理问题等。为此本复垦方案报告书提出，对损毁的土地按时、按质、按量复垦，改善土壤状况，提高土地利用水平，尽快恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目所占耕地要按国家规定进行复垦并对受损农民及时给予补偿。成立专门的管理机构，做到专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中。本复垦方案本着公平科学合理的原则，最大限度的将复垦责任范围的土地复垦为耕地。

（4）方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

（5）方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及平定古州中盛煤业技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3~5 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1）每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2）每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补植；

3）分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4）对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落实到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

第六部分　结论与建议

一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

依据2013年储量年报和未动用储量证明，截止2021年12月31日，保有资源储量(KZ+TD)为3049.7万吨，消耗资源储量2010.3万吨，累计查明资源储量(KZ+TD)为5210.0万吨，经计算，矿井工业储量为2803.3万t，设计可采储量为471.3万t，矿井剩余服务年限5.6a，其中15号煤服务年限5.6a。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

现该矿井属于基建矿井，现有主要巷道均已施工，故本方案维持现有设计，根据矿井的开采现状及开拓布置，全井田布置1个水平，水平标高为＋668m。

井田划分为3个采区。即15号煤层一采区、二采区和三采区。首采区为15号煤层一采区位于井田西南部井底附近。

15号煤层一采区→15号煤层二采区→15号煤层三采区。

井田内15号煤层采用长壁综采放顶煤采煤法，全部垮落法管理顶板。

三、选矿工艺、尾矿及设施

平定古州中盛煤业生产原煤60万t/a，合作选煤厂洗选能力180万t/a，原煤入选率100%。

矿井正常涌水量为22.5m³/h，最大涌水量为33.3m³/h。涌水排出地面后，经矿井水处理站净化处理后水质符合井下防尘洒水用水水质标准，可作为井下消防、洒水及井下各用水设施用水水源。矿井水综合利用率均能达到100%。

固体废物主要有煤矸石，矿方与山西鼎正环保建材有限公司签订《煤矸石处置协议》，矿方将煤矸石送予山西鼎正环保建材有限公司，由山西鼎正环保建材有限公司根据相关规程对其进行合理利用，矸石综合利用率可达到100％。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

现状评估：

（1）山西平定古州中盛煤业有限公司矿区面积712.20hm²，根据该矿四邻关系及其采矿活动影响范围确定本次评估面积719.84hm²。

（2）山西平定古州中盛煤业有限公司批准矿山生产规模60万t/a，为“中型”矿山；评估区重要程度为“重要区”；地质环境条件复杂程度为“中等”，确定其矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

（3）现状条件下，采矿活动引发地质灾害危险性小，危害程度较轻；对含水层影响破坏程度严重；对地形地貌景观影响较轻～严重。综合分析，将采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重、较轻区。

服务期预测评估：

服务期采煤活动对矿山地质环境影响程度分为两个区，①影响严重区，分布于工业场地、废弃采矿用地、含水层影响范围、沉陷区内建筑区，影响面积为364.40hm²；③影响较轻区，为评估区其他区域，对地形地貌影响较轻，面积约355.44hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

通过留设保护煤柱对工业场地、村庄、企业用地重要建筑物和井筒等进行保护；对工业场地下覆采空区进行专项治理，对沟谷3进行泥石流物源清理；通过填埋裂缝，对工业场地进行砌体拆除及清运改善地貌景观；通过进行地质环境监测及时预防地质环境问题发生。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据现状调查与预测结果归纳出山西平定古州中盛煤业有限公司存在的主要生态环境问题，确定本方案生态环境保护与恢复治理工程（分区）情况，分为2个区，分别为：（1）重点治理区总面积为299.79hm²，包含沉陷裂缝区生态恢复治理工程、废弃采矿用地生态恢复治理工程;（2）次重点治理区总面积为1.6hm²，包含工业场地绿化工程、进场道路绿化工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。沉陷裂缝区生态恢复治理工程、废弃采矿用地生态恢复治理工程；工业场地绿化工程、进场道路绿化工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、治理恢复工程措施及费用估算

服务期矿山地质环境治理静态总投资为672.49万元，动态总投资为879.27万元。

矿山生态治理工程包括工业场地绿化工程、进场道路绿化工程及生态系统监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

山西平定古州中盛煤业有限公司全服务期生态环境保护与恢复静态总投资25.34万元，动态总投资为27.74万元。

九、拟损毁土地预测

平定古州中盛煤业已损毁土地面积为59.48hm²，全部为压占损毁，包括工业场地压占面积4.07hm²，废弃工业场地压占面积55.41hm²。拟损毁土地总面积241.91hm²（已扣除与工业场地重叠面积4.07hm²，与废弃采矿用地重叠面积27.04hm²）。总计损毁土地面积301.39hm²，其中，矿界内293.75hm²，矿界外7.64hm²，按照损毁程度分：轻度损毁241.91hm²，重度损毁59.48hm²。确定复垦区面积为301.39hm²。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括填充裂缝（纳入地质环境保护与恢复治理部分）、表土剥离及恢复、土地平整、覆土、田坎修筑、翻耕、基本农田翻耕等；生物和化学及植物措施主要为土壤培肥、基本农田土壤培肥、林草补植和撒播草籽，道路工程等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。为更好的保护永久基本农田，土地平整时应注意避免对耕地土壤耕作层的大面积扰动，建立永久基本农田台账，签订永久基本农田保护责任书。

十一、土地复垦工程及费用

本次复垦所涉及工程主要有土壤重构工程、植被重建工程、道路工程等，矿区土地复垦矿区土地复垦静态总投资为2082.21万元，动态总投资为2373.89万元，复垦面积301.39hm²，静态亩均投资4606元，动态亩均投资5251，按动态资金提取复垦资金。

十二、土地权属调整方案

复垦后集体土地按照村界仍归还原土地权属单位所有，国有土地仍归原权属单位所有。

第十五章　建议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

无

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

1、井田地质构造中等，在开采过程中，应加强矿井地质工作，注意加强探测隐伏的地质构造，确保安全。

2、根据国家智能化矿山建设的要求，建议矿方寻找相应科研机构积极地探索智能化开采的途径和方法，将矿井的安全、高效、智能化程度更上一个台阶。

三、对开采安全方面的建议

（1）该矿 15 号煤层分布有大量采(古)空区，建议矿方在生产中，加强矿井水患调查及水文地质补勘工作，进一步查明井田内采(古)空区积水、积气情况。采掘作业时严格执行“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，保证矿井安全生产

（2）该矿为高瓦斯矿井，在生产中，须加强通风管理工作，以防止局部瓦斯积聚发生瓦斯浓度超限事故。生产中要切实做好防火工作。

（3）15 号煤层的煤尘无爆炸危险性，但 1 煤尘一直是矿山开采的一危害因素，设计及生产部门应引起高度重视，防止煤尘积聚，作好洒水降尘工作。建议矿井内加强浮煤清理工作，以防煤层自燃。

四、对矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、对矿山地质环境保护方面的建议

（1）本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

（2）建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

（3）本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

（4）矸石山、矿渣堆等固体废弃物的安全处置按照国家环境保护局、国家

质量监督检验检疫总局2002年《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》、《煤矿矸石山灾害防范与治理工作指导意见》（安监总煤字〔2005〕162号文）等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

2、对矿山生态环境保护方面的建议

（1）矿山开采必须与生态恢复同步进行，在矿山开采过程中，采取人工保护措施，进行生态恢复与重建，改善项目区域生态环境，实现煤炭生产、生态环境和经济的协调发展。

（2）及时更新生态环境污染防治措施与设备，按照新要求新规范实现无污染排放。建议按照《环境影响评价》批复，履行各项生态环境保护措施。

3、对土地复垦方面的建议

（1）严禁在永久基本农田上取土，严格保护矿区内的耕地和永久基本农田，复垦前后耕地面积不减少，质量等级不降低。

（2）严格保护有林地，保护生态环境，对损毁的土地必须及时复垦。土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各阶段土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。

（3）加强对二级国家公益林、公益林地的保护，及时与林业局进行沟通，补办用地手续。

（4）工业场地现状未办理用地手续，企业应及时进行用地手续办理，并及时复垦废弃采矿用地，恢复原有土地功能。